

TRAITÉ GÉNÉRAL

D'ANATOMIE

COMPARÉE.

TOME X.

PARIS. — IMPRIMERIE DE COSSON,
9, rue Saint-Germain-des-Prés.

TRAITÉ GÉNÉRAL
D'ANATOMIE
COMPARÉE,

PAR

J. F. MECKEL,

TRADUIT DE L'ALLEMAND

ET AUGMENTÉ DE NOTES

PAR TH. SCHUSTER ;

DOCTEUR DES FACULTÉS DE GOTTINGUE ET DE PARIS;

PRÉCÉDÉ D'UNE LETTRE DE L'AUTEUR.

TOME DIXIÈME.





PARIS,
CHARLES HINGRAY, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
10, RUE DE SEINE.

1838.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LE DIXIÈME VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

TRAITÉ GÉNÉRAL
D'ANATOMIE COMPARÉE.

SECONDE PARTIE.
ANATOMIE SPÉCIALE.

LIVRE SECOND.
DES ORGANES DE LA FORMATION.

CHAPITRE PREMIER.
ORGANES SERVANT A LA CONSERVATION DE L'INDIVIDU.

SECTION TROISIÈME.
APPAREIL DE LA RESPIRATION.

I. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

§ 1.

Très-généralement on rencontre (1), dans le règne animal, un organe destiné spécialement aux fonctions de la respiration. Dans les espèces qui

(1) La respiration des animaux étant un conflit entre l'individu et l'élément qui l'entoure, il y a nécessité, pour qu'elle s'exécute, que l'afflux de celui-ci vers l'organe respiratoire se

sont dépourvues d'un tel organe, celui-ci est suppléé par l'appareil cutané, soit externe, soit interne,

renouvelle sans cesse. Or, cet élément ambiant pour l'animal comme pour la terre, est l'air. Il faut donc, pour entretenir la respiration de l'animal, que celui-ci hume l'air, soit immédiatement, soit par l'intermédiaire de l'eau qui s'en est pénétrée, qui l'a en quelque sorte respiré elle-même. Mais, afin que l'air ou l'eau, ou pour être plus exact, l'air seul, parvienne à l'organe respiratoire, il est indispensable que ce dernier occupe primitivement la superficie du corps; la surface cutanée constitue même, en premier lieu, le seul et unique organe respiratoire, et ce n'est que quand le corps animal a pris plus de développement, qu'on commence à voir paraître des appareils spéciaux pour la respiration, des cellules à air ou à eau, des poumons, des trachées, des branchies; appareils qui tous cependant peuvent être considérées comme des prolongemens de la peau, ramifiés tantôt en dedans et tantôt en dehors. Du reste, si nous voyons en général un vaste mécanisme locomoteur accompagner la fonction de la respiration, si même il ne serait pas impossible à la zoonomie de démontrer que le mouvement animal primitif et originaire n'est qu'un mouvement respiratoire, nous devons l'attribuer principalement à ce que la respiration joue dans la sphère reproductive, un rôle égal à celui du mouvement dans la sphère animale, de sorte que, moins encore les deux vies sont distinctes l'une de l'autre, plus aussi la respiration et la motilité d'une part, l'assimilation et la sensibilité de l'autre, marchent d'un pas égal dans leur développement, puisque même dans les organisations supérieures, il doit y avoir affinité entre elles sous le point de vue du degré d'évolution auquel elles parviennent. Nous en avons trouvé la preuve dans les mollusques, qui ont les organes de la digestion et de la sensibilité très-développés, dans les insectes, chez lesquels les organes de la respiration et du mouvement sont arrivés au maximum de perfection. Enfin, nous découvrons aussi dans les organes de la respiration un mouvement particulier, qui n'est, si l'on peut s'exprimer ainsi, que le mou-

dont il n'est d'ailleurs en quelque sorte qu'un développement et une modification, caractérisée par une plus grande vascularité, la présence de nerfs plus nombreux, et une structure bien plus délicate. Il est constant, du reste, même dans les espèces douées d'un organe spécial de la respiration, de voir participer la peau à cette fonction, participation dont l'intensité augmente en proportion inverse du développement de l'organe en question, ainsi que cela résulte des belles recherches de Spallanzani et de M. Edwards sur les changemens qu'éprouve l'air mis en contact avec la peau (1). Dans des cas exceptionnels (qui, toutefois, sont plus nombreux peut-être qu'on ne le suppose), par exemple dans le *cobitis fossilis* (2), la respiration cutanée s'exécute aux surfaces du

vement oscillatoire primitif porté à une plus haute puissance, qui ne sert qu'à la respiration elle-même, et dont la destination est d'imprimer au milieu respirable, à l'air, et à l'air seul en nature, des ébranlemens susceptibles de prendre la forme ou les caractères du son. Les appareils de ce genre sont connus sous le nom d'organes vocaux, et nous ne les voyons se développer que chez les animaux supérieurs (Carus, *Traité élém. d'anat. comp.*, II, 150, 151). (*N. du T.*)

(1) Spallanzani, *Rapports de l'air avec les êtres organisés*, Genève, 1807. Edwards, *De l'influence des agens physiques sur la vie*, Paris, 1824.

(2) Erman, *über das Gas in der Schwimblase der Fische, und die Mitwirkung des Darmkanals zum Respirations geschæft bei cobitis fossilis* (*Des gaz contenus dans la vessie natatoire des poissons, et de la coopération du tube intestinal à l'acte de la respiration chez le cob. foss.*). Voir *Annal.* de Gilbert, etc., vol. 30.

tube digestif : ce fait s'observe particulièrement chez les animaux, chez lesquels la sécheresse de l'enveloppe cutanée externe, et la pénurie de cette membrane en vaisseaux sanguins, la rendent moins propre à l'usage dont il s'agit. C'est au moins ce que semble indiquer la nature des gaz que l'on rencontre dans le tube alimentaire, nature qui est différente selon que l'on examine ces gaz dans telle ou telle portion de ce canal. Il est assez constant, en effet, de trouver de l'oxygène dans l'origine de ce tube et des gaz non respirables dans les autres divisions(1).

§ 2.

L'appareil respiratoire se présente sous deux formes principales (2). Ou bien les organes qui le composent sont *pleins* et réunis en faisceaux plus ou moins ramifiés, différant relativement au degré de leur composition (*branchies*); ou bien ils sont *creux*, et se présentent sous forme de *sacs*, qui ont reçu le nom de *poumons*, et qui montrent entre eux des différences analogues à celles présentées par les branchies. Il est superflu d'ajouter que ni la situation de ces parties ni leurs

(1) Jurine, *Mém. sur les gaz intestinaux, couronné par la Société de médecine*, en 1789. Chevreuil, *Sur les gaz intestinaux*, *Annal. de chimie et de phys.*, t. II. Chevillot, *Recherches sur les gaz de l'estomac et des intestins de l'homme à l'état de maladie.* Voir Magendie, *I. de Physiologie*, t. IX, 1829, p. 287 et suiv.

(2) Fouquet, *De organi respiratorii in animalium seriei evolutione.* Halæ, 1816.

rapports ne sauraient exercer la moindre influence sur leur nature. C'est dans les *insectes*, que la forme creuse de l'appareil respiratoire a reçu le développement le plus éminent dont elle soit susceptible ; chez ces animaux, en effet, les sacs pulmonaires sont groupés autour de plusieurs centres, d'où ils se ramifient par tout le corps, et pénètrent dans le parenchyme des organes.

Le système respiratoire est très-généralement composé au moins de deux moitiés latérales, presque symétriques. Néanmoins, une exception curieuse de cette règle est constituée par les *mollusques gastéropodes* et par les *serpens*, chez lesquels cet appareil est simple et souvent asymétrique en même temps, tandis qu'en des circonstances différentes le défaut de symétrie se joint à la duplicité.

Les *branchies*, à l'état de développement parfait, sont l'apanage exclusif des animaux peu élevés dans l'échelle ; elles consistent dans un développement particulier du système cutané externe ou interne; différence d'origine qui les a fait diviser en branchies *externes* et en branchies *internes*. Les poumons peuvent se rencontrer par exception chez les animaux inférieurs, par exemple chez plusieurs *vers* et *mollusques*. Autrement, ils ne s'observent que dans les trois premières classes de *vertébrés*, dont ils forment un des attributs constans.

Les *branchies* me paraissent donc constituer une forme inférieure, et pour ainsi dire, rudimentaire de l'appareil respiratoire, opinion en faveur

de laquelle on peut invoquer, en outre, la présence très-constante de branchies *temporaires* dans le fœtus de tous les vertébrés.

Très-rarement on trouve, chez le même animal, des poumons et des *branchies persistantes*, les deux à la fois, fait dont les reptiles inférieurs offrent néanmoins des exemples; dans ce cas, les poumons ne présentent qu'un développement peu avancé.

A l'état de simplicité la plus grande, l'organe respiratoire est purement membraneux; à un degré plus avancé, on voit des fibres tendineuses et musculaires se surajouter à cette membrane; l'échelle est close par le développement de tissus cartilagineux et osseux. Cette remarque s'applique aux *branchies* autant qu'aux *poumons*, ainsi que je le dirai, en faisant l'histoire de l'appareil respiratoire dans chaque classe en particulier. Le développement de cet appareil suit des gradations analogues dans les diverses périodes de l'existence de chaque individu. Le *poumon* d'un animal qui a respiré, diffère de celui dans lequel l'air n'a point encore pénétré, d'abord, par la présence de ce fluide dans le parenchyme, et puis par la propriété qu'il acquiert par là de surnager à l'eau.

Dans les animaux pourvus d'un poumon double, au moins dans les *mammifères*, cet organe paraît être simple durant la première époque de la vie, selon l'assertion de M. Rathke. En effet, on n'observe d'abord qu'une seule masse, qui, avec le progrès de l'âge, se divise insensiblement d'après le sens de la longueur, de telle manière, que la portion qui entoure l'insertion de la trachée-artère

est la dernière à se partager (1). Ce fait ne s'observe, ni dans les oiseaux, ni dans les *grenouilles* parmi les *reptiles*. Chez les mammifères, son existence serait curieuse, 1° à raison de la coïncidence d'une organisation qui ne serait que transitoire dans ces animaux, avec un état permanent chez différens animaux inférieurs ; 2° par l'analogie qui en résulterait entre le mode de développement des poumons et celui des reins (2). En citant avec empressement ce fait, il me sera permis de réfuter l'accusation dont j'ai, à cette occasion, été l'objet de la part de M. Rathke. Ce naturaliste s'exprime, en effet, en ces termes : « Dans le court exposé
» qui a été donné par J. P. Meckel, relativement
» à la manière dont se développe le poumon (voir
» Recherches sur le développement du cœur et
» du poumon dans les mammifères, archiv. II,
» pag. 402 et suiv.), cet auteur semble prétendre
» que les poumons existent primitivement en nom-
» bre double; mes recherches ne me permettent
» point d'adhérer à cette opinion. »

Je déclare hautement n'avoir jamais émis une pareille assertion. Loin de là, j'ai, dans le mémoire dont il s'agit, soutenu précisément le contraire. Tout ce qu'on pourrait me reprocher, c'est d'avoir dit « que dans les premiers temps de leur existence

(1) Rathke, *über die Entwicklung der Athemwerkzeuge bei Voegeln und Säugethieren* (*Sur le mode que suit le développement des organes respiratoires dans les oiseaux et les mammifères*). Bonner, *Mém.* VI, 1828, 206.

(2) I. P. Meckel, *Beiträge zur vergl. Anatomie*, I (*Mém. sur différens sujets d'anat. comp.*). *Anatom. pathol.*, I.

» les poumons sont fort rapprochés l'un de l'autre », assertion d'où l'on pourrait induire, en effet, que j'aie admis la duplicité primitive de cet organe. Mais on me croira d'autant plus facilement, que je n'ai point eu l'intention d'en déduire cette conséquence, que je rapporte plus loin, dans le même ouvrage, l'exemple d'un embryon de brebis de la longueur de sept lignes et demie, chez lequel les poumons me parurent confondus à leur extrémité supérieure.

Je ne prétends pas, il est vrai, m'associer par là à l'opinion qui admet la simplicité primitive du poumon dans les mammifères comme un fait général. Tout ce que je me propose, se borne au désir de me justifier contre le reproche d'avoir soutenu la *duplicité primitive* de cet organe, assertion dont on ne trouvera la preuve daus aucun de mes écrits.

Quoi qu'il en soit, M. Rathke lui-même est convenu de la présence primitive de deux poumons séparés chez quelques mammifères, en ajoutant que c'est seulement plus tard que les deux aîles, après s'être rapprochés de plus en plus, se mettent en contact à la ligne médiane, de manière à ne former *apparemment* qu'une seule masse.

Pour ma part, je n'ai point malheureusement eu l'occasion de vérifier par des recherches ce point important.

Selon M. Baer (1), les deux moitiés du poumon

(1) *Ueber die frühste Form und Entwicklung des Venensyst und der Lungen beim Schafe* (*Sur les formes premières et le*

sont tout-à-fait séparées d'abord, au moins dans les *oiseaux*. Au moment de leur première apparition, elles présentent l'aspect de vésicules arrondies, implantées sur l'œsophage, et ce n'est que plus tard que les canaux aëriens des deux côtés se réunissent en un conduit unique, moyen, à dimensions fort raccourcies d'abord par rapport à celles des branches.

L'assertion de M. Rathke (1) tendrait à faire supposer que j'eusse chargé l'aorte thoracique d'une fonction productrice, relativement au poumon. Toutefois, je n'ai jamais émis cette idée, à moins qu'on ne veuille la trouver dans la phrase où je dis, » que les poumons naissent au dessous du cœur, » à côté de l'aorte, et que, dans l'absence des ar» tères bronchiques, ils reçoivent d'abord leurs » vaisseaux de l'aorte descendante, » induction qui dans tous les cas serait tant soit peu forcée.

Les poumons sont-ils creux dès leur origine? lorsqu'on réfléchit sur le développement du système vasculaire, où des canaux se creusent dans une masse compacte et homogène, l'opinion qui admet la compacité primitive de la substance pulmonaire, acquiert une grande probabilité (2), d'autant plus, que l'inspection anatomique m'a paru la mettre en évidence chez plusieurs embryons humains (3), et que M. Rathke aussi affirme avoir

développement du système veineux et des poumons dans la brebis), *Archiv. d'Anat. et de Phys.*, 1830, p. 70 et suiv.

(1) Voir Burdach, *Physiologie*, II, 291.

(2) Voir Burdach, *Physiol.*, II, 552.

(3) *Loc. cit.*, p. 44, 413.

recueilli des faits analogues (1); néanmoins il est possible que ces observations ne reposent que sur des illusions, chose d'autant plus facile, que l'aplatissement que subissent à cette époque les canaux aériens, ainsi que l'exiguité de leurs diamètres, peuvent très-bien les dérober à la recherche; de plus, cette explication semble résulter des expériences de M. Magendie (2), et des observations publiées par MM. Rathke et Baer, lesquels naturalistes virent les rudimens des poumons formés distinctement par des vésicules creuses (3). Quoi qu'il en soit, il est curienx que ces vésicules rudimentaires offrent une structure bien plus simple que celles qu'offre le poumon au moment où son développement est achevé, et que dans l'âge de la décrépitude cet organe fasse en quelque sorte un retour vers son état primitif, par l'élargissement progressif de ses cellules et par la diminution de leur nombre (4).

(1) Voir Burdach, *loc. cit.*, 553.

(2) *Sur la structure du poumon de l'homme; sur les modifications qu'éprouve cette structure dans les divers âges*, etc. *Journ. de phys.*, I, 78 et suiv.

(3) Voir Burdach, *loc. cit.*

(4) M. Magendie, *loc. cit.*

II. DE L'APPAREIL DE LA RESPIRATION DANS LES DIVERSES CLASSES DES ANIMAUX.

CHAPITRE PREMIER.

ZOOPHYTES.

§ 3.

Parmi les *zoophytes* (1), *les méduses* présentent, au dessous des quatre sacs stomacaux, autant de

(1) Il est impossible de démontrer des organes respiratoires spéciaux dans les proto-organismes, tels que les *volvoces* et les *bacillaires*. Ici, la respiration ne s'accomplit que par les oscillations de la superficie, c'est-à-dire par le mouvement vital primordial qui met à chaque instant de nouvelles ondes d'eau en contact avec la périphérie du corps.

De pareils organes n'existent pas non plus chez les *lithozoaires* et les *phytozoaires*. Le tournoiement de l'eau, excité par les oscillations de leurs surfaces ou au moins de leurs bras, et, comme Grant l'a observé chez les *éponges*, la transgression de ce liquide dans des canaux inférieurs, déterminée également par un mouvement oscillatoire, paraissent être les moyens à l'aide desquels ces animaux respirent.

La plupart des *infusoires* semblent être dans le même cas, et n'avoir d'autre mouvement respiratoire qu'une oscillation de leurs cils qui fait tournoyer l'eau. Les seuls *rotifères*, dont les organes rotatoires jouent d'ailleurs en partie le rôle de branchies extérieures, paraissent, d'après Ehrenberg, posséder des espèces de branchies internes. Cet observateur a fait voir à M. Carus, dans l'*hydatina senta*, des organes particuliers, adhérens aux vaisseaux latéraux, organes qu'on aperçoit aussi dans l'*eosphora*, et dans l'intérieur desquels on distingue trois lamelles agitées d'un vif mouvement d'oscillation, qu'on peut assurément considérer comme des organes respiratoires (Carus, *loc. cit.*, II, 152). (*N. du T.*)

vésicules, un peu plus petites, séparées des précédens par une cloison. Ces vésicules n'ont aucune communication avec les poches alimentaires; à leur surface, on observe un orifice arrondi. La cloison qui les sépare des cavités digestives montre à son bord une couronne de plis formés par une membrane blanche, extrêmement délicate, couronne qui est tournée vers l'estomac. Cette membrane est garnie d'une multitude de corps arrondis, qui renferment une substance blanchâtre, liquide, granulée, et de plus, ses plis recèlent un cercle composé de vaisseaux uniformes, plus étroit que la couronne ci-dessus, à laquelle il adhère par l'une de ses extrémités, tandis que l'autre est libre.

MM. Gaede (1) et Baer (2) considèrent ces vésicules comme étant les organes respiratoires des *méduses;* au contraire M. Rosenthal (3) les prend pour des portions tégumentaires, sans citer d'autres raisons que la simplicité de leur structure.

Il est à croire, sans aucun doute, que les animaux dont il s'agit respirent par tous les points de leur surface, et d'après Cuvier (4), ce serait spécialement à la circonférence de l'enveloppe que s'exécuteraient les phénomènes de la respiration,

(1) *Beitr. zur Anat. und Physiol. der Medusen* (*Mém. pour servir à l'anat. et à la physiol. des Méduses*), 1816, p. 16 et suiv.

(2) *Ueber Medusa aurita.* Deutsches *Archiv.*, VIII, 1823, p. 387.

(3) *Beiträge zur Anatomie der Qallen.* Voir Tiedemann et Treviranus, *Journal*, I, 2, p. 324.

(4) *Leçons* IV.

à raison des nombreux vaisseaux qui s'y ramifient. Quoi qu'il en soit, rien ne démontre d'une manière péremptoire que ces phénomènes ne se passent point en très-grande partie dans les vésicules, conjecture d'autant plus admissible, que quelques uns des animaux plus élevés dans l'échelle présentent des conditions analogues, que l'appareil respiratoire est dans tous les cas un développement du système cutané, et que celui-ci participe toujours d'une manière plus ou moins sensible à l'oxygénation du sang.

Il est probable que la même structure se rencontre aussi dans les *acalèphes*, l'eau absorbée par les tentacules creuses et munies d'orifices distincts, étant versée dans des cellules régulières, placées entre la peau et le sac intestinal (1).

(1) Spix, *Mém. sur l'astérie rougeâtre*, voir *Annal. du Muséum*, t. XIII, p. 448, 450. Papp, *über die Polypen im allgemeinen u. die Actynien insbesondre.* Weimar, 1829, 46, 48. Berthold, *Beitr. zur Anat. u. s. w.*, 1831, p. 7, 8.

Dans les méduses, les organes respiratoires existent d'une manière beaucoup plus précise que dans les autres zoophytes : en partie ils s'y présentent déjà sous la forme de cavités pulmonaires. Ici, d'après Eschholtz (*System der Akalephen,* pag. 16), non seulement les crêtes natatoires des *acalèphes cténophores*, tels que les *béroës*, ressemblent à de véritables branchies, par la manière dont les vaisseaux s'y répandent, mais encore la face inférieure des *discophores* offre ordinairement autour de la bouche, quand elle existe, quatre ouvertures conduisant à des cavités particulières, qui ne communiquent point avec l'estomac, et qui ne peuvent avoir d'autre usage que de servir à la respiration et peut-être aussi à la génération ; c'est ce qu'on voit, entre autres, dans les *méduses* et les *rhizostomes*. Enfin, les *siphonophores*, comme *physolies*,

CHAPITRE DEUXIÈME.

ÉCHINODERMES.

§ 4.

Dans les *échinodermes*, on observe deux formes principales relativement à la structure de l'appareil respiratoire : l'une consiste dans des tubes petits, étroits, excessivement nombreux, couvrant la face dorsale dans toute son étendue, surtout dans les *as-*

rhizophyses et *velelles*, ont des cellules ou vessies aériennes, dont le contenu influe sans doute également sur l'oxydation des humeurs du corps, et qu'au dire d'Eschholtz, l'animal peut quelquefois vider à volonté au moyen d'ouvertures particulières, semblables à celles qu'offre, par exemple, la crête située au dessus de la vessie natatoire dans les *physalies*.

Au reste, il mériterait la peine d'examiner, si c'est uniquement de l'air atmosphérique qui se trouve contenu dans ces cavités. En effet, dans toute respiration, on observe deux phénomènes, entrée de l'oxygène dans les humeurs du corps, et exhalation par celles-ci de matériaux volatilisés (*carbone*, *hydrogène*, *azote*). Nous trouvons ordinairement les deux opérations réunies dans un même organe, par exemple le poumon, chez l'homme et beaucoup d'animaux ; mais, assez souvent aussi, elles sont séparées l'une de l'autre, et il n'est surtout pas rare, ce dont la vessie natatoire des poissons entre autres nous offrira un exemple, que nous observions une exhalation de substances gazéiformes dans des parties tout-à-fait différentes des organes respiratoires. Or, il peut arriver que ce soient des exhalations de ce genre, qui produisent les cellules aériennes des *acalèphes* ; car l'existence d'une véritable respiration aérienne n'est point vraisemblable chez les animaux placés si bas dans l'échelle (Carus, *loc. cit.*, p. 152, 153).

(*N. du T.*)

téries; ce sont des *trachées*, destinées à l'absorption et au rejet alternatifs de l'eau ; cette forme est celle des *oursins* (1) et des *astéries.* Les tubes sont remarquables par leur nombre et par leur volume, particulièrement dans l'*a. glacialis.* Après avoir passé par ces tubes, l'eau pénètre dans la cavité qui entoure la masse des viscères. Cette cavité est tapissée par une membrane, à la face externe de laquelle on observe des tubes plus volumineux en nombre considérable, tubes qui se continuent avec ceux de la surface du corps.

La seconde forme est présentée par les *holothuries* (2). Elle consiste dans un sac fort allongé, aveu-

(1) Chez les *oursins*, le nombre de ces tubes est de dix (cinq paires); ils entourent l'ouverture inférieure de l'enveloppe où se trouve la bouche; ils sont destinés à absorber et à rejeter l'eau qui remplit l'espace compris entre le test et les viscères. M. Carus incline à regarder comme des branchies proprement dites les productions cellulo-membraneuses qui revêtent les ambulacres en dedans, se fondant, d'une part, sur la présence à cet endroit d'un gros vaisseau longitudinal, et de l'autre sur cette circonstance, que le microscope y fait apercevoir des oscillations, qui constituent, d'après sa manière de voir, le mouvement respiratoire primordial (Carus, *Analekten zur Naturwissenschaft*, p. 132). Voyez aussi *Delle Chiaje*, *Memorie sulla storia*, etc., vol. II, pag. 341).
(*N. du T.*)

(2) Des organes respiratoires *internes* paraissent indispensables chez les *échinodermes*, dont la surface du corps est souvent rendue peu propre à en remplir les fonctions par les tests coriaces ou calcaires qui la recouvrent. En effet, on trouve, notamment chez les *holothuries*, une sorte de cloaque à parois minces, auquel aboutissent, avec le rectum, des tubes partagés, dans l'*holothuria tubulosa* et autres, en deux longues

gle, membraneux, pourvu de fibres longitudinales et transversales, sac qui naît de la cavité dans la-

branches rameuses elles-mêmes et à parois peu épaisses, qui, étant propres à admettre l'eau, entretiennent la respiration. L'eau expirée est chassée avec force par l'anus, et c'est ainsi que l'animal avance dans la mer (Oken, *Zoologie*, II, p. 350). Quand l'animal vomit son canal intestinal, ce qui lui arrive dès qu'on le touche, ces organes respiratoires se déchirent ordinairement aussi, mais à demi seulement, parce que la branche droite est trop adhérente à l'enveloppe musculeuse.

Suivant Tiedemann, la respiration, c'est-à-dire l'aspiration de l'eau, se répète environ trois fois par minute chez l'*holothurie tubuleuse*, et le liquide reste jusqu'à vingt secondes dans le corps. Nous trouvons donc chez ces animaux, ainsi que chez plusieurs autres, tous cependant placés à un degré fort peu élevé d'organisation, que la respiration et la fonction de l'intestin sont peu séparées encore l'une de l'autre, puisque l'organe respiratoire semble même n'être qu'une portion du canal intestinal. Cependant, un fait fort remarquable, et qui s'accorde parfaitement bien d'ailleurs avec ce que nous avons dit de l'opposition entre la digestion et la respiration, c'est que la cavité digestive proprement dite, l'estomac, ne devient jamais cavité respiratoire, et que, des deux autres portions du canal alimentaire, l'œsophage et l'intestin, la seconde remplit la fonction de la respiration bien plus souvent que l'autre, et d'autant mieux qu'elle est déjà, de sa nature, surface sécrétoire ou exhalante (en décrivant le canal intestinal, il a été plus d'une fois question de l'étroite connexion qui existe fréquemment entre l'extrémité de cet organe et les organes respiratoires). Cependant la fonction revient quelquefois aussi à la portion du canal alimentaire qui précède l'estomac, et si, chez les animaux supérieurs, nous trouvons généralement les organes respiratoires en connexion avec l'ouverture orale, nous ne devons pas perdre de vue que l'œsophage est la première pièce de l'intestin, qu'il est souvent la seule, et qu'en conséquence il est primordialement tout aussi bien organe d'exhalation qu'organe

quelle s'ouvre le rectum, et qui s'étend par tout le corps, en recevant de nombreuses expansions vasculaires. Ce sac est simple, ou divisé de bonne heure en deux branches de longueur égale : dans l'un et dans l'autre cas il offre communément des ramifications nombreuses. La simplicité du sac respiratoire s'observe dans l'*holothurie tubuleuse;* la duplicité dans l'*h. pentactes*. D'après Cuvier (1), ce sac serait dépourvu de ramifications en différentes espèces, dont, au reste, l'auteur laisse deviner les noms. Vahl, qui dans sa première manière de voir avait considéré cet organe comme étant l'appareil de la respiration, le prit faussement plus tard pour l'ovaire (2).

Chez le *siponcle*, on ne trouve point, outre les tentacules frangées, d'organe à la circonférence de la bouche, qu'il fût permis d'assimiler à l'appareil de la respiration. M. Delle Chiaje admet, sans toutefois communiquer ses raisons, que ces tentacules remplissent, indépendamment de leurs autres

d'inhalation. Enfin, il importe de remarquer que l'organisation au moyen de laquelle la respiration intestinale a lieu, est fréquemment encore indiquée et répétée chez les animaux supérieurs; ce dont on peut citer comme exemple les diverses dilatations précédemment décrites qui s'observent sur le trajet de l'intestin, tantôt au pharynx et à l'œsophage (sacs laryngiens, goîtres, etc.), tantôt à l'intestin lui-même (gros intestin, cloaque, etc.). Carus, ouv. cité, II, 154, 155.

(*N. du T.*)

(1) *L c. cit.*

(2) *Zool. den.*, IV, 4, 19.

fonctions, celle de la respiration (1). On est d'autant plus porté à douter de l'exactitude de cette supposition, que les autres échinodermes présentent à la circonférence de la bouche des organes en tout semblables, concurremment avec l'appareil respiratoire dont nous avons parlé (2).

CHAPITRE TROISIÈME.

ANNÉLIDES.

§ 5.

Les *annélides* présentent les plus grandes variétés relativement à la disposition de l'apparail respiratoire, variétés qui ont déjà été indiquées sommairement plus haut (3).

Ces organes manquent dans les intestinaux, et dans quelques autres, tels que les *gordius*, les *clavaria* (4).

(1) *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre*, etc. Napoli, 1823, I, 2, p. 9.

(2) Chez les *actinies*, des cloisons, offrant l'aspect d'une tête de pavot coupée en travers, divisent le cylindre du corps, jusqu'à l'estomac, en cellules qui se remplissent d'eau par le moyen de tentacules ouverts au sommet et parfaitement semblables aux trachées des *échinides*, et qui, bien qu'elles contiennent aussi les ovaires, doivent être considérées essentiellement comme des organes respiratoires (Carus, *ibid.*).

(*N. du T.*)

(3) Vol. I, p. 135.

(4) Si l'on réfléchit qu'il est impossible de concevoir une organisation animale entièrement privée de conflit avec l'atmosphère, on aura de la peine à croire que les *enthelminthes*

Lorsqu'ils existent, ils se présentent sous la forme de *branchies* et sous celle de *poumons*.

Les branchies offrent une disposition fort variable, tant sous le rapport de la situation, que sous ceux des dimensions et de la forme : condition qui donne lieu à un rapprochement curieux entre cette classe et l'ordre des *gastéropodes* dans celle des mollusques.

Chez divers genres, par exemple les *néréides*, les *arénicoles*, les branchies, disposées par paires dans une étendue plus ou moins considérable du corps, forment des faisceaux peu saillans offrant des ramifications nombreuses.

Chez les *néréides* et les genres qui en ont été séparés, de plus, chez l'*aphrodite*, l'*amphinome*, ces organes s'étendent par tout le corps, ou à peu près; tandis que chez les *arénicoles* elles n'en oc-

ne respirent réellement point, et l'on pensera plutôt que ces êtres engendrés et vivant dans le corps d'autres animaux, sont mis en relation avec l'atmosphère, c'est-à-dire respirent, d'une manière médiate, par le moyen du corps dans lequel ils ont pris racine et qui est en quelque sorte leur sol ou leur terre. Ainsi, de même qu'ils se nourrissent absolument comme le fait une partie du corps, un segment d'intestin, un vaisseau, de même aussi ils ne respirent que comme cette partie, en se pénétrant des sucs du grand organisme qu'ils habitent et qui ont respiré. Leur cas paraît donc se rapprocher un peu de celui des animaux à respiration aérienne qui n'ont pas besoin d'entrer en contact avec l'air atmosphérique lui-même, et dont la fonction respiratoire s'accomplit par l'intermède de l'eau pénétrée d'air (Carus, *ibid.*).

Rudolphi aussi admet une respiration chez les *vers intestinaux* (*Entoz., hist. nat.*, vol. I, p. 243). (*N. du T.*)

cupent que la région moyenne. Ces derniers forment le passage des genres cités en premier lieu, aux *sabelles*, chez lesquels ces organes sont limités à la partie antérieure du corps.

Les *amphinomes* présentent à chaque anneau, à l'exception des trois antérieurs, une branchie à côté de chaque fascicule formé par les soies de l'articulation. Ces branchies sont assez rapprochées chez l'*a. rostrata*. Elles le sont beaucoup moins dans l'*a. flava*, chez lequel elles sont plus distantes en outre de la ligne médiane, ce qui coïncide avec la plus grande largeur de l'animal; en outre, elles sont plus grandes et plus ramifiées.

Les *arénicoles* offrent à la face dorsale, vers le tiers moyen du corps, treize paires de faisceaux arborescens, faisceaux qui sont séparés par des distances de plusieurs lignes, autant ceux placés au même niveau, que ceux qui se succèdent d'avant en arrière. M. Home en établit exactement le chiffre (1). Selon la première assertion de Cuvier, ces paires seraient au nombre de quatorze (2); plus tard, pourtant, cet auteur en a réduit le chiffre à treize (3). Il est inutile de réfuter l'avis de M. Oken, lequel admet seize paires de faisceux, sans toutefois étayer cette prétention d'aucun fait (4). Les paires moyennes offrent beaucoup plus de longueur que les antérieures et les postérieures,

(1) *Phil. Tr.*, 1817, 3, tab. 3, p. 1.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Règne animal*, IV, 527.

(4) Isis, 1817, tab. 3, *w. c.*

qui diminuent insensiblement d'étendue. Les paires antérieures sont les plus petites.

Les branchies des *sabelles* sont disposées en éventail: elles sont composées de rayons simples, fort allongés, minces, insérés à un style charnu à la manière de cils, ou comme la barbe d'une plume. Ordinairement on rencontre deux de ces éventails, l'un à côté de l'autre, éventails qui présentent une coloration des plus variées et des plus brillantes, et qui, en s'épanouissant, offrent un aspect d'autant plus attrayant, que l'éclat en est rehaussé par l'effet d'un mouvement oscillatoire continuel dont ils sont agités.

Du reste, ni le nombre ni la grandeur relative de ces éventails n'ont rien de fixe, à tel point, que les assertions des auteurs varient souvent relativement à la même espèce. C'est ainsi que Viviani ne donne qu'un seul éventail au *sabella penicillus L.* (1), tandis qu'Ellis (2) et Cuvier (3) lui en attribuent deux, dont l'un beaucoup plus étendu que l'autre; cette dernière assertion me paraît être la plus exacte, attendu que j'ai pour ma part rencontré aussi deux branchies, l'une ayant cinq à six fois les dimensions de l'autre. Le style de la petite branchie est droit, ou bien il ne présente qu'une incurvation unique, tandis que celui de la plus grande décrit des contours nombreux. Ellis a signalé dans le texte cette différence de configuration; mais on ne la retrouve

(1) Viviani *de phosphorescentia maris*, Genuae, 1805, p. 14.
(2) Corallines, 107.
(3) *Règne animal*, III, 519.

point sur les planches. Quant aux rayons, je les trouve disposés en une rangée unique fort serrée, au lieu des deux indiquées par Ellis.

Parmi les annélides branchiodèles, il y en a qui forment la transition vers ceux qui respirent par des poumons : tels sont les *aphrodites*.

Néanmoins, la structure n'est pas la même dans toutes les espèces appartenant à ce genre.

Dans tous les cas, on trouve des plaques ayant la forme d'écailles, plaques qui sont supportées par un feuillet fibreux recouvrant les viscères, et que nous avons considérées comme formant les rudimens du squelette (1), tandis que, d'après l'usage généralement reçu, on les désigne par le nom d'écailles (2), que l'on a même comparées à celles qui s'observent chez les *serpens* à la surface des tégumens abdominaux. Dans l'*aphrodite squamata,* les plaques sont parfaitement libres, tandis que chez l'*a. aculeata*, elles sont recouvertes par un tissu feutré. De là il résulte, chez cet animal, une cavité spacieuse dont le fond est formé par les lames et la membrane fibreuse dont il s'agit, et la voûte par le tégument feutré; cette cavité communique avec le dehors de chaque côté par trente ouvertures arrondies, ayant chacune un diamètre de plusieurs lignes, situées entre les tiges qui supportent les soies. Dans l'*a. squamata*, et dans tous les *aphrodites* dépourvus de tégument feutré, le plancher de la cavité est tout-à-fait libre. En re-

(1) Voir tom. II, p. 60.

(2) Pallas, Miscell., *Zool.* 82.

vanche, les écailles sont relativement plus volumineuses et plus solides. Au dessous de la membrane fibreuse qui constitue le fond de cette cavité, on en trouve une seconde qui enveloppe immédiatement les organes digestifs.

En n'examinant qu'avec peu d'attention ces écailles, on les dirait compactes : on se convainct aisément pourtant qu'elles sont creuses; ce sont des ampoules arrondies considérables, formées par des prolongemens de la membrane fibreuse, sur laquelle s'insèrent les pédicules courts qui les supportent. Ces pédicules sont creux aussi, de telle manière qu'il est facile d'insuffler les ampoules, en faisant pénétrer l'air dans la cavité de la membrane, ordinairement affaissée; elles ne renferment jam aisaucun viscère ; aussi est-il inexact de dire qu'elles contiennent les appendices intestinaux (1), lesquels, au contraire, sont placés au dessous de la membrane fibreuse, qu'ils soulèvent de manière à lui faire former des poches. Quant à la question de savoir si ces poches, lorsqu'elles sont fortement distendues, pénètrent ou non dans les intervalles que laissent entre elles les écailles, je n'ose point la décider ; seulement je puis affirmer avec certitude que mes nombreuses recherches ne m'ont jamais fait constater l'existence d'une pareille disposition. Il n'y a que la portion supérieure libre des plaques qui soit résistante et dure ; elle est même cartilagineuse dans les annélides dépourvus de soies. Il paraît y exister des variétés ratta-

(1) Vol. VII, p. 107.

chées à l'âge, même chez l'*aphrodite aculeata.*

On trouve en outre de petites branchies rougeâtres, arborescentes, situées près de la rangée supérieure de soies, branchies qui sont beaucoup plus exiguës dans l'*a. aculeata* que dans les autres espèces. Chez cet animal, la membrane qui constitue le fond de la cavité respiratoire, envoie de petits prolongemens transversaux, rougeâtres, creux, disposés en crêtes de coq, prolongemens qui se détachent des saillies placées entre les renflemens supportant les écailles, et dont la présence n'avait point échappé à la perspicacité de *Pallas.*

Ces parties ne sont autre chose, selon toute probabilité, que les organes de la respiration, d'où il suit que la plupart des *aphrodites* appartiennent aux annélides respirant par des branchies. Quant à l'*a. aculeata*, il se trouve sur la limite entre ces annélides et ceux qui sont pourvus de poumons.

Dans tous les cas, je ne m'explique pas l'opinion de M. Home (1), lequel admet que les appendices intestinaux sont des organes respiratoires, communiquant avec l'eau à travers les cellules dans lesquelles ils sont contenus, supposition d'autant plus étrange, que ces prolongemens ont leurs analogues dans le canal intestinal d'un grand nombre d'animaux, et qu'il y a coexistence manifeste d'autres parties que l'on doit considérer nécessairement comme étant les organes de la respiration.

D'un autre côté, M. Home semble avoir reconnu

(1) *Loc. cit.*, p. 597.

la signification réelle des prétendues écailles, puisqu'il parle d'*ampoules* situées dans la cavité respiratoire. De plus, cet auteur signale parfaitement les ouvertures qui, chez l'*a. aculeata* traversent les parois de cette cavité, ouvertures dont *Pallas* a déjà annoncé l'existence. Il est vrai que le mot d'*ampoules*, dont se sert M. Home, peut s'appliquer aussi aux poches qui logent les appendices intestinaux. Nous restons donc dans le doute sur la valeur de la description communiquée par cet auteur.

M. Treviranus (1) a émis une opinion analogue à celle de M. Home, concernant l'usage des appendices intestinaux, avec cette légère différence, qu'il indique la présence de vaisseaux déliés qui sortiraient des appendices; de plus, il ajoute « qu'il » croit pouvoir affirmer que les phénomènes » de l'hématose s'accomplissent à la face externe » de ces prolongemens. » Quant à des argumens, il n'en cite point en faveur de son assertion; aussi ne puis-je que répéter ce que j'ai dit au sujet de l'opinion de M. Home (2).

Une prétendue défense à la fois et rectification de la déduction de M. Home a été publiée par M. Oken (3). Ce philosophe, qui semble complétement ignorer l'existence des ouvertures latérales de la cavité respiratoire, ne parle que d'un

(1) *Inn. Bau der stachlichten Aphrodite* (*Structure de l'a. aculeata*). *Journal* de MM. Treviranus et Tiedemann, 1829, p. 164.

(2) Voir en outre Fouquet, *De organi respiratorii in animalium serie evolutione*, Halæ, 1817, p. 13.

(3) Isis, 1817.

orifice qui malheureusement n'existe que dans l'imagination de l'auteur. D'après lui on trouverait, dans les intervalles qui séparent les écailles, des fentes transversales, destinées à loger les appendices de l'intestin. Mais c'est encore là une erreur; ces appendices, ainsi que nous l'avons vu, étant recouverts par la membrane fibreuse, dont les prétendues écailles sont des prolongemens.

Selon le même M. Oken, les bords antérieurs de ces écailles adhéreraient à des bandes transversales, lesquelles serviraient en outre de points d'attache aux appendices intestinaux, disposition qui aurait pour effet d'empêcher la pénétration de l'eau dans la cavité abdominale.

Cette assertion aussi, et je suis fâché de le dire, est de la plus complète inexactitude; car 1° la présence de bandes transversales est purement imaginaire. Loin de là, les organes digestifs sont recouverts par une membrane, laquelle donne insertion aux prétendues écailles.

2° Ces plaques sont entièrement libres, à l'exception d'un court espace de leur face inférieure, où elles sont en rapport avec le pédicule qui les fait adhérer à la membrane fibreuse.

3° Les appendices, loin d'adhérer à aucune des parties voisines, sont placés librement à côté du tube alimentaire, au dessous de la membrane qui recouvre les organes digestifs.

4° On conçoit aisément, que cette membrane oppose un obstacle invincible à l'irruption de l'eau, sans que l'on ait besoin de faire intervenir de prétendues adhérences entre les appendices

intestinaux et des bandelettes transversales, qui n'ont d'ailleurs été vues par personne, excepté par M. Oken.

Enfin cet auteur a voulu prétendre, que les vaisseaux du canal intestinal étaient disposés de manière à pouvoir remplir en même temps les fonctions de branchies, disposition qui, si elle était réelle, ferait de ce canal en même temps l'organe respiratoire, et qui placerait par conséquent les *aphrodites* entre les animaux qui respirent par l'intestin et ceux qui respirent par la peau. Cette opinion est tout-à-fait erronée : car, d'une part on rencontre des branchies extérieures, tandis que de l'autre on observe une cavité imparfaite, placée à la face supérieure du corps, cavité qui reçoit l'eau en même temps que, chez l'*a. aculeata*, elle contient des branchies internes, et que l'on peut considérer, avec plus de raison, comme étant l'organe respiratoire. Cette cavité ne communique en aucune façon, du reste, avec l'intestin, dont elle est séparée, au contraire, par toute l'épaisseur de son plancher (1).

D'autres *annélides*, par exemple les *sangsues*, les *lombrics*, ne respirent que par des poumons.

Les *sangsues* offrent de chaque côté une série de vésicules, séparées les unes des autres, communiquant avec le dehors par des orifices étroits. Ces vésicules, dont une s'observe au niveau de chaque cinquième anneau du corps, en occupent pres-

(1) M. Carus, dans son *Traité d'Anat. comp.*, accorde la préférence à l'opinion de Meckel; toutefois, il confesse que tous les doutes ne sont point dissipés (*loc. cit.*, 171, 172).
(*N. du T.*)

que toute l'étendue. Formées de deux membranes, d'une externe résistante, et d'une interne muqueuse plus molle, elles renferment des vaisseaux extrêmement nombreux. Chacune offre un diamètre d'environ deux lignes. Leur nombre a été établi différemment par les divers auteurs (1). Thomas en figure onze paires; MM. Home, Kunzmann, Delle-Chiaje, en indiquent seize; MM. Bojanus et Weber, dix-sept. D'après Moquin-Tandon, le nombre de ces paires varierait de quinze à vingt. Elles paraissent avoir échappé d'abord à l'attention de Cuvier (2). Thomas est le premier qui les ait décrites comme étant des organes respiratoires (3); car c'est à tort que M. Tréviranus (4) prétend que ces vésicules ont été observées par Braun, les organes dont parle cet auteur n'étant autre chose que les testicules (5). Quoi qu'il en soit, on peut regarder comme certain que les vésicules dont il s'agit n'ont aucune relation avec l'appareil de la génération; c'est ce qui résulte, indépendamment de mes recherches à moi, des travaux de Thomas, de MM. Home (6), Kuntzmann (7), Bojanus (8),

(1) Voir les auteurs ci-après.

(2) *Leçon* IV.

(3) *Mém. sur les sangsues*, Paris, 1806, 71 et suiv.

(4) *Biologie*, IV, 165.

(5) Braun, *Description systématique de quelques espèces de sangsues*, Berlin, 1805.

(6) *On the struct. of the organs of respiration*, etc. *Phil. Tr.*, 1815, II.

(7) *Anat. physiol. Unters. ueber den Blutegel* (*Recherches anat. et phys. sur la sangsue*), Berlin, 1817, 71 et suiv.

(8) Isis, 1817, 881.

Delle-Chiaje (1), Moquin-Tandon (2), Wéber (3), qui tous considèrent ces organes comme faisant partie de l'appareil respiratoire. Quant à Cuvier, il convient, dans son *Règne animal*, de l'existence de ces vésicules; mais il hésite sur leurs fonctions (4). Tréviranus (5), Spix (6) et Johnson (7), contestent à ces vésicules la qualité d'organes respiratoires, par les considérations suivantes : 1° Ces vésicules sécrètent une quantité considérable de mucus; 2° elles ont des relations avec les testicules; 3° on ne connaît point encore les ovaires. A cela, je réponds : 1° Que la sécrétion de mucosités, même abondantes, n'est point incompatible avec la fonction respiratoire; 2° que les liaisons qui semblent unir ces organes aux testicules ne sont qu'apparentes; 3° que l'existence des ovaires a été démontrée de manière à dissiper le dernier doute. La valeur des argumens invoqués par Johnson est encore plus faible que celle des précédens; ceux-ci se réduisant en substance à la présence de conduits pour l'élimination des viscosités à la surface extérieure de l'animal: mais on pourrait invoquer

(1) *Memorie sulla sanguisuga medicinale*, etc. Voir *Memorie sulla storia naturale e notomia*, etc. Napoli, I, 1823. *Mém.* I, p. 17.

(2) *Monographie de la famille des Hirudinées.*

(3) *Ueber die Entwickelung des medicinischen Blutigels* (*Sur le développement de la sangsue médicinale*), *Archiv. d'anat. et de phys.*, 1828, 399.

(4) *Règne animal*, II, 531.

(5) *Biologie*, IV, 166.

(6) *Mémoires de* Munich, 1813.

(7) *Treatise on the medicinal leach*, London, 1816, 123.

avec tout autant de raison ce fait en faveur de l'opinion, qui place dans l'enveloppe cutanée la fonction sécrétoire du mucus, conjecture d'autant plus admissible, que les vésicules en question ne renferment de mucosités qu'en fort petite quantité, ainsi que Kuntzmann l'a très-bien fait observer (1).

M. Wéber pense, que les anneaux membraneux dont ces vésicules sont flanqués, et auxquels elles adhèrent par le moyen d'un pédicule, que ces anneaux participent également à la fonction de la respiration, par la raison qu'ils sont cotoyés par le gros vaisseau latéral (2). Néanmoins, il fut im-

(1) L'avis de Meckel a rencontré un nouvel adversaire dans l'autorité de Brandt, qui a décrit la structure en question mieux que n'avaient fait tous ses prédécesseurs, et qui regarde ces parties comme de simples organes secrétoires, en n'attribuant la fonction de la respiration qu'à la peau entière. (*Arzneiliche Thiere*, tom. II, p. 251, pl. XXIX, fig. 57.) Toutefois, les raisons données par cet auteur n'ont pu changer la conviction de M. Carus, lequel considère toujours ces vésicules comme des organes respiratoires, en se fondant 1° sur la réunion habituelle de l'acte de la secrétion avec celui de la respiration; 2° sur la position des stigmates, qui correspond à celle d'autres ouvertures respiratoires; 3° sur la grande analogie qu'il y a entre ces vésicules et celles du *lombric*. Du reste, le nombre des vésicules, d'après M. Carus, est de dix-sept, s'ouvrant par un nombre équivalant de petits stigmates, que l'on rencontre à la surface ventrale, où ils forment deux séries, une de chaque côté. L'aspect des vésicules est blanchâtre; elles communiquent avec un organe allongé en forme d'anse, et glanduleux à l'intérieur. (Carus, *loc. cit.* p. 170, 171.) (*N. du T.*)

(2) *Loc. cit.*

possible à cet auteur d'observer aucun rameau, envoyé à ces anneaux par le tronc dont il s'agit; et, pour ma part, je ne suis jamais parvenu, ni par le moyen de l'injection, ni par aucun procédé, à démontrer la continuité entre les cavités de ces deux ordres d'organes; de telle sorte que, jusqu'à présent, je n'ose point encore m'associer à l'opinion du naturaliste dont je parle. Je m'en sens détourné, au contraire, avec d'autant plus de raison, que M. Kuntzmann, non seulement trouva ces anneaux fermés à tous les points de leur surface, mais qu'il ne put même découvrir en eux rien qui ressemblât à une cavité (1).

La disposition est analogue dans les *lombrics*. On y trouve, en effet, des vésicules nombreuses, serrées, disposées par paires, dont la succession s'étend par toute la longueur du corps : chacune communique avec l'extérieur par un orifice placé à la face dorsale du corps, sur le trajet de la ligne médiane (1).

(1) *Loc. cit.*, p. 70.

(2) *Willis de anima brutorum*, *Opp. o.* Genev., 1661, p. 21.

Voir Cuvier, *Leçons* (*Traduction allemande*), IV, 280, not. Ces trous se distinguent très-bien surtout à la partie moyenne; ils semblent s'effacer peu à peu vers l'extrémité céphalique. Les vésicules respiratoires internes elles-mêmes sont situées le long du corps entier, entre la peau et l'intestin; elles représentent des sacs blanchâtres, pairs, développés principalement au milieu et à la partie postérieure du corps, mais devenant de plus en plus petits vers la tête, jusqu'environ à l'espace compris entre le pharynx, la tête et l'estomac, où ils semblent tout à coup grossir beaucoup, mais où ils ne jouent

CHAPITRE QUATRIÈME.

INSECTES (1).

§ 6.

Les organes de la *respiration*, dans les *insectes*, semblent au premier coup d'œil différer totalement

cependant plus le rôle d'organes respiratoires, et deviennent partie intégrante de l'appareil génital. (Carus, *loc. cit.*, II, 176.) (*N. du T.*)

(1) Chez les *insectes*, le corps est parfaitement approprié à la respiration de l'air, qu'accomplissent des tubes qui le parcourent en entier, comme pourraient le faire des vaisseaux ramifiés à l'infini, et qui conduisent à tous les organes l'air admis dans leur intérieur. Cependant cet air n'est pas toujours puisé immédiatement dans l'atmosphère, et l'insecte, surtout à l'état de larve, le tire quelquefois aussi de l'eau, par le moyen de branchies. Mais tous les insectes parfaits, même lorsqu'ils vivent dans l'eau, ne respirent que l'air, qui alors adhère ordinairement à la circonférence de leur corps, comme, par exemple, dans les *hydrophiles*, et s'y trouve retenu par des poils, disposés en brosses, dont l'onctuosité écarte l'eau. La même chose a lieu déjà dans les *hydrachnelles*. Ces *insectes* nagent donc au milieu d'une bulle d'air, qui naturellement les rend plus légers, et qui est renouvelée par les mouvemens alternatifs d'élévation et d'abaissement de leurs antennes, comme Nitzsch l'a démontré dans un mémoire intéressant sur la respiration des *hydrophiles*. (*Reil. Archiv.*, t. X, p. 440.) Ici donc, comme dans tant d'autres circonstances, le mouvement vient au secours de la respiration, de même qu'à son tour la respiration contribue à faciliter le mouvement.

Des insectes qui vivent dans l'eau, sans bulle d'air, par exemple, les *nèpes*, possèdent à l'anus des tubes respiratoires en forme de longues soies, au moyen desquels ils hument l'air

de ceux des autres animaux. Toutefois, en les examinant avec plus d'attention, on parvient à les ramener aux deux types communs, particulièrement à celui des *poumons*; ils forment un appareil, dont les nombreuses ramifications parcourent tout le corps à la manière d'un arbre vasculaire. Cet appareil commence par une pluralité d'ouvertures, se succédant d'avant en arrière, formant deux rangées, une de chaque côté, ouvertures qui sont connues sous le nom de *stigmates*. Ces stigmates sont chacun l'entrée d'un conduit court, lequel s'ouvre dans un tronc latéral, qui parcourt la longueur presque tout entière du corps, et n'est divisé en ramifications qu'à ses deux extrémités. C'est ce tronc, qui est l'aboutissant des branches souvent ramifiées, qui vont se rendre aux organes. Ces branches se séparent des troncs latéraux vis-à-vis des stigmates; elles se divisent en externes et internes; celles-ci sont communément plus grosses que les autres. Le système respiratoire, pris dans son ensemble, a reçu le nom de *trachées*.

à la surface de l'eau. Du reste, chez tous ces insectes, l'air pénètre dans le corps par des ouvertures particulières, les stigmates, et s'y distribue à la faveur de canaux appelés trachées.

Ces diverses assertions ne s'appliquent néanmoins qu'aux insectes parfaits; car il arrive très-souvent, chez les *larves*, que les organes respiratoires sont construits d'après un type moins élevé, et constituent des branchies à l'aide desquelles l'animal respire l'eau, mais dont les surfaces sont cependant toujours parsemées de trachées, qui, à la vérité, n'offrent pas d'ouverture extérieure. (Carus, *loc. cit.*, II, pag. 176, 177.)
(*N. du T.*)

La division des trachées en *artérielles* et *pulmonaires*, division qui a été proposée par M. Serres, ne me paraît être faite qu'à rendre plus confuse l'histoire déjà si compliquée du système respiratoire des insectes. Cet auteur désigne par le nom d'*artérielles* les trachées qui reçoivent l'air directement par les stigmates, pour distribuer ce fluide dans tous les organes; il appelle *trachées pulmonaires* celles dans lesquelles l'air ne pénètre qu'après avoir passé par les trachées artérielles et qui semblent être des réservoirs plutôt que des conducteurs, à cause de leur ampleur et du nombre restreint de leurs ramifications. Quoi qu'il en soit, on conçoit aisément le peu d'utilité que doit offrir une pareille division, la fonction de ces deux ordres de trachées étant identiquement la même. A cela, il faut ajouter qu'ils ne diffèrent point non plus sous le rapport de leur structure : seulement, dans les animaux où les deux ordres co-existent ensemble, la structure de l'appareil respiratoire est bien plus complexe. C'est donc tout au plus si l'on peut diviser les trachées, d'après leur situation, en externes et en internes; s'il s'agissait d'introduire dans l'histoire de l'appareil respiratoire une classification basée sur la différence des fonctions, on pourrait en former trois grandes divisions, savoir : 1° une extérieure, de tubes *afférens*, formée des branches courtes, destinées à transmettre l'air recueilli par les stigmates; 2° une moyenne, les troncs latéraux, servant de *réservoir* à l'air; 3° enfin une division de vaisseaux *efférens*, cons-

tituée par les branches et les rameaux qui résultent de la division des troncs précédens.

En poussant plus loin la comparaison, on pourrait, à la rigueur, assimiler aux systèmes veineux et artériel les première et troisième divisions de l'appareil respiratoire, et la seconde, au cœur; on pourrait trouver des subdivisions à chacune de ces portions; mais tout cela ne servirait, je le répète, qu'à augmenter la confusion.

Les trachées offrent des variétés, particulièrement en ce sens, que, chez quelques genres, elles se ramifient d'une manière uniforme, tandis que chez d'autres elles forment des renflemens vésiculeux. Cette dernière structure se rencontre principalement chez les insectes à vol élevé, rapide et prolongé. Chez les espèces qui vivent dans l'eau, et qui, par conséquent, ont besoin d'un plus grand dépôt d'air, il est assez commun de trouver, au lieu de ces renflemens, les troncs latéraux fort élargis, beaucoup plus que dans les insectes qui ne sont point exposés par leurs habitudes, à éprouver une interruption dans leurs mouvemens respiratoires. De plus, les trachées, dans les espèces aquatiques, sont affaissées et souvent d'une couleur noirâtre, au lieu de l'aspect argentin qu'elles présentent ordinairement. Elles sont extrêmement spacieuses dans les larves de l'*hydrophilus*, du *dytiscus* et du *stratyomis*. Chez ce dernier, les troncs sont très-fortement élargis, leur couleur est argentine comme de coutume; les branches, au contraire, sont toujours fort étroites : cette structure rappelle les renfle-

mens que présente le système vasculaire dans les animaux qui plongent (1).

Les *stigmates*, ordinairement allongés, offrent un diamètre plus grand de haut en bas, que d'avant en arrière. Jamais ils ne sont obturés par

(1) Les trachées naissent presque toujours de stigmates, rarement de branchies. Elles constituent souvent deux troncs principaux, étendus le long des côtés du corps, ou naissant par faisceaux de chaque stigmate. Constamment elles se prolongent en branches de plus en plus déliées, le long du trajet desquelles on observe néanmoins assez souvent des dilatations sacciformes. Leurs dernières branches, qui sont d'une excessive ténuité, finissent par se perdre dans tous les organes du corps, à peu près comme le font les artères chez l'homme.

Les trachées elles-mêmes sont formées de deux membranes, entre lesquelles se trouvent quelques fibres contournées en spirale, qui adhèrent spécialement à la face interne, et donnent une belle teinte argentine aux trachées.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler, que les plantes offrent déjà les analogues, non seulement des stigmates, mais encore des trachées, dans ce qu'on appelle leurs vaisseaux en spirale. A la vérité, on a cru trouver de grandes différences entre ces deux genres de canaux, et l'on a dit, par exemple, qu'il était impossible de démontrer leur connexion avec les stigmates, qu'ils ne se ramifient pas de la même manière, etc. Il peut se faire aussi que les vaisseaux spiraux aient à peu près la même importance pour les plantes que le système nerveux pour les animaux. Cependant on est en droit de se demander si la respiration ne serait pas réellement pour les végétaux ce que l'innervation est pour les animaux, et si ce n'est pas précisément par cette raison que le système respiratoire le plus développé dans le règne animal doit reproduire le type des vaisseaux contournés en spirale. Du moins n'est-il pas nécessaire d'assigner des preuves pour établir qu'il y a beaucoup plus d'analogie que de différence entre les trachées des insectes et celles des plantes. (Carus, *loc. cit.*, 179.) (*N. du T.*)

une membrane, bien qu'il ne soit pas rare d'en voir rétrécies considérablement les ouvertures par l'effet de la contraction de leurs bords (1). Placés

(1) Cette assertion est loin d'être incontestée. M. Carus, en effet, affirme positivement la présence, chez quelques insectes, d'une membrane tendue au devant des orifices en question, de manière à les fermer en grande partie, percée cependant à jour comme un crible. Ce serait le cas, par exemple, de la larve de hanneton. Moldenhawer va même plus loin, lorsqu'il prétend que l'occlusion effectuée par cette membrane est assez complète pour empêcher l'air de pénétrer dans les trachées, opinion qui a été réfutée, il est vrai, par Sprengel.

Ordinairement ces orifices s'observent des deux côtés du corps, comme chez les *vers*, les *isopodes* et les *arachnides;* ils sont, en général, plus développés au thorax qu'à l'abdomen : toujours ils sont disposés par paires. Leur forme est celle des fentes par lesquelles respirent les plantes, surtout les feuilles. Quant aux lèvres dont les stigmates sont garnis, elles sont distinctes surtout à l'abdomen de la *sauterelle*, chez les *libellules*, les *chrysalides*, les *chenilles*, les *papillons* à l'état parfait. Les fibres musculaires qui entourent ces ouvertures sont probablement d'une double espèce, fibres rayonnantes et fibres circulaires, comme dans l'iris; c'est ce qui résulte de la double faculté qu'ont ces ouvertures, celle de s'agrandir et celle de se fermer. Suivant Sprengel, cette structure se complique davantage chez quelques *hydrophiles*, où l'on trouve en outre une valvule parsemée de petites plumes, ce qui rappelle l'organisation des branchies. On connaît aussi des stigmates circulaires (*chenille du saule*, poitrine des *libellules*). Chez les *libellules* on aperçoit encore, au dehors de l'ouverture ronde, une membrane fine, blanche et tout-à-fait semblable à une paupière, qui s'ouvre et qui se ferme comme une valvule, pendant les mouvemens respiratoires très-forts qu'exécute l'animal. Quelquefois les bords des stigmates sont protégés par des soies crochues, comme dans le *taupe-grillon*, selon

chacun dans une légère excavation, ils sont entourés extérieurement par une saillie cornée. Dans l'excavation dont il s'agit on trouve deux lèvres membraneuses, dont l'une glisse légèrement sur l'autre : les deux bords de ces lèvres se regardent, et ce sont eux qui forment la véritable ouverture; les bords sont pourvus de saillies diversement configurées, plus ou moins ramifiées, lesquelles sont disposées de manière à s'engrener.

Deux muscles antagonistes, qui s'étendent de la peau au *stigmate*, servent à fermer cette ouverture et à l'ouvrir (1); M. de Serres a divisé les stigmates en deux catégories, celle des stigmates *communs*, *ordinaires*, *simples*, et celle des stigmates *exceptionnels* : quant aux derniers, il les désigne, on ne sait pas pourquoi, par le nom de *tremaëres* (trous aëriens); d'après lui, ils diffèrent des autres par la présence de *muscles;* ils ne s'observent que chez quelques *orthoptères;* ils n'existent qu'à la région thoracique, et leur nombre ne s'élève jamais au dessus de deux (2). Cette distinction me semble être superflue, avec d'autant plus de raison, que tous les stigmates, sans aucune exception, sont pourvus de muscles, ainsi que Lyonet l'a démontré.

Pour ce qui concerne les *anneaux cartilagineux*

Sprengel, où renflés en forme de mamelons, comme chez plusieurs larves aquatiques. (Carus, *loc. cit.*, II, 177, 178.) (*N. du T.*)

(1) Lyonet, *Traité de la chenille*, etc., 1762, p. 75 et suiv.

(2) *Loc. cit.*, p. 318 et suiv.

ou *côtes*, que présentent différens *insectes*, chez lesquels l'appareil des organes respiratoires présente un développement particulier, les *orthoptères*, par exemple, je n'ai qu'à renvoyer à l'exposition du squelette des animaux invertébrés en général, et de celui des insectes en particulier (1), où cette matière a été traitée avec détail, et où je crois avoir démontré que ces organes existent dans plusieurs ordres auxquels M. de Serres les avait contestés, ou qui tout au moins avaient été passés par lui sous silence (2).

Les *trachées* sont toujours béantes, douées d'une grande élasticité, ordinairement argentines durant la vie, et composées de trois membranes. D'après Lyonet (3), la première de ces membranes est épaisse, formée de fibres circulaires serrées, entrelacées d'une infinité de manières, d'une contexture probablement charnue. La seconde, plus mince, est pellucide et d'un tissu homogène. La troisième enfin, formée de fibres serrées, contournées en spirale, assez faciles à séparer, d'une délicatesse extrême, est fort élastique, et c'est à la présence de cette membrane que l'on doit rapporter la propriété qu'ont les trachées de ne point revenir sur elles-mêmes, et de se conserver béantes.

Cuvier (4), M. de Serres (5), et autres, tout

(1) Voir ci-dessus, vol. II, p. 104 et suiv.

(2) *Loc. cit.*, p. 316 et suiv.

(3) *Loc. cit.*, p. 102.

(4) *Leçons*, IV.

(5) *Suite des observ.* Voir *Mém. du Muséum d'hist. nat.*, vol. IV, 1818, 315.

en admettant le même nombre de tuniques, leur attribuent une disposition et des caractères anatomiques différens. Pour ce qui concerne d'abord la membrane formée de fibres contournées en spirale, tous sont d'accord sur son existence. Il n'en est point de même à l'égard de sa situation; les auteurs cités en dernier lieu la plaçant entre les deux tuniques externe et interne. Cette opinion peut invoquer en sa faveur l'analogie autant que la nature de la chose, puisqu'on conçoit difficilement que la membrane en question puisse exister sans être tapissée par une doublure interne, destinée à en réunir les fibres. En outre, je me suis assuré de l'exactitude de cette description, par des recherches faites exprès, dans le but d'en vérifier la valeur. La seconde membrane de Lyonet n'est donc autre chose, sans doute, qu'une couche de tissus muqueux, tandis que la membrane interne paraît avoir échappé à l'attention de l'observateur.

D'un autre côté, Sprengel (1) réduit le nombre des membranes à deux, puisqu'il rejette d'une part la division de la membrane externe en deux couches distinctes, et que de l'autre il considère les tuniques moyenne et interne comme ne formant qu'une. Quant à la première de ces assertions, je l'adopte sans hésiter : l'autre me paraît être moins admissible, par les raisons indiquées.

La plupart des anneaux du corps présentent des stigmates. Au niveau de ceux où ces ouver-

(1) *De partibus quibus insecta spiritus ducunt.* Halæ, 1815.

tures se rencontrent, chaque tronc latéral est entouré d'un anneau étroit, formé de fibres musculaires; de plus, ces troncs offrent, au même endroit, un léger étranglement, correspondant à un grand nombre de saillies fort minces, développées à la face interne.

La tunique moyenne présente moins d'élasticité au niveau des renflemens vésiculeux, que partout ailleurs; en même temps, les fibres en spirale y sont moins distinctes. Il serait même possible que cette tunique manquât tout-à-fait à cet endroit, et que le conduit n'y fût composé que de deux membranes.

Parmi les insectes aquatiques, il y en a quelques uns qui respirent par l'anus : tels sont les larves des *libellules*, celles de différentes *scarabées*. Chez eux, cette fonction s'exécute par l'aspiration et le rejet alternatifs de l'eau par l'organe défécateur. Cet orifice est couronné de plusieurs saillies petites, triangulaires, terminées en pointe, saillies qui sont très-rapprochées les unes des autres, et qui ne s'écartent que pour ouvrir le passage à l'eau.

Indépendamment du mode ordinaire dont s'effectue la respiration, on en observe, d'après M. de Serres, un second, qui s'accomplit par le concours de la bouche (1). Ce fait serait d'autant plus curieux, qu'il rappellerait une condition tout analogue, présentée par quelques *poissons*, tels que le

(1) *Mém. sur le tube intestinal des insectes. Ann. du muséum*, vol. XIX.

cobitis fossilis, par exemple (1), et qu'il coïnciderait même avec ce qui se passe très-souvent chez l'homme, puisqu'on voit un assez grand nombre de personnes douées de la faculté d'avaler l'air (2).

§ 7.

Les principales différences que l'appareil respiratoire offre dans les insectes, sont les suivantes :

Les *diptères parfaits* montrent, vers l'extrémité antérieure de l'abdomen, une paire de vésicules très-spacieuses. Au moins, chez le *bombilius* on trouve vers la face dorsale du corps, indépendamment du tronc latéral étroit, un second plus volumineux, présentant, vers son extrémité antérieure, un renflement vésiculeux, qui donne naissance aux vaisseaux intestinaux (3). Les *hyméno-*

(1) Erman, voir ci-dessus.

(2) Magendie, *Physiologie*, II, p. 146.

(3) Chez les *larves* des *diptères*, quand elles vivent dans l'eau, tantôt les deux troncs trachéens du corps se prolongent à l'extérieur en tubes respiratoires ; ainsi celles des *cousins* portent à l'anus un long siphon, par le moyen duquel elles se suspendent à la surface de l'eau, et la nymphe offre deux petites cornes respiratoires à la tête ; tantôt, au lieu de branchies, on trouve des faisceaux de poils, même sans trachées, comme dans le *tipula plumosa*. Quant aux larves qui vivent dans d'autres animaux, telles que celles d'*œstre*, j'observe, à la partie postérieure de leur corps, un bouclier brun, ovale et plat, dans les deux moitiés latérales duquel se voient plusieurs lignes parallèles, qui semblent être, en quelque sorte, des fentes stigmatiques contractées. Si on enlève ce bouclier, on rencontre d'assez larges stigmates d'où partent deux gros troncs trachéens qui vont se distribuer dans le corps. Enfin, les larves qui vi-

ptères se comportent d'une manière fort analogue, surtout le *bourdon*, chez lequel on rencontre, en outre, de petites vésicules dans la cavité thoracique. Dans la *guêpe*, les trachées latérales offrent beaucoup de largeur : outre la grosse vésicule située à l'extrémité antérieure de l'arrière-corps, on en observe d'autres plus petites dans la poitrine et à la tête. Chez le *sirex*, le système respiratoire présente un développement remarquable: à la vésicule forte de l'abdomen, il en succède d'autres en arrière, très-rapprochées les unes des autres, et diminuant insensiblement de grandeur. La tête et la poitrine, dépourvues de vésicules, offrent en revanche les trachées fort larges. Chez le *sirex*, il n'y a point de vésicules à la tête. Par compensation, l'on en trouve, outre plusieurs petites de chaque côté dans la poitrine, trois fort grosses, allongées, situées vers le commencement de l'abdomen, vésicules qui se succèdent de très-près, et qui sont suivies de cinq à six autres, plus petites, placées un peu plus loin en dehors. Les troncs latéraux sont fort étroits (1).

vent dans l'air, comme les vers du fromage, larves de la *musca putris*, ont deux petits tubes respiratoires sur le second anneau du corps et deux autres sur le dernier. (Carus, *loc. cit.* 161.)
(*N. du T.*)

(1) L'abeille domestique présente cela de particulier, que les trachées provenant des stigmates abdominaux s'abouchent, de chaque côté, dans une très-grande dilatation vésiculeuse, oblongue, qui envoie des branches dans la poitrine, à travers le pédicule de l'abdomen, et qui s'anastomose avec celle du côté opposé, par le moyen de ramifications particulières. (Brandt et Ratzeburg, Arzneiliche, Thiere II, 201.) (*N. du T.*)

Chez les larves, on n'observe pas la moindre trace de ces renflemens vésiculeux. Bien au contraire, les trachées sont excessivement étroites sur tous les points de leur trajet, excepté chez celles qui vivent dans l'eau, celle du *stratyomis*, par exemple.

Parmi les *hémiptères*, le *cimex s. acanthias*, au moins le *nigricornis*, présente, à l'origine de l'abdomen, deux vésicules fort grandes, une de chaque côté, et plus loin une quantité très-considérable de renflemens beaucoup plus petits, qui s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps.

Dans le *nepa cinerea*, les vésicules n'offrent qu'un développement fort peu marqué. Néanmoins, on trouve à la région antérieure de l'abdomen deux vésicules considérables, une de chaque côté, et deux paires, à dimensions fortes aussi, dans la portion thoracique. Les trachées latérales sont fort volumineuses, moins pourtant que chez d'autres insectes aquatiques, tels que les larves de l'*hydrophilus*, du *dytiscus*, du *stratyomis*, etc.

Dans le *nepa linearis*, je ne pus découvrir d'abord la présence de vésicules distinctes. Des recherches ultérieures m'ont appris, que les trachées latérales forment, sur chaque côté de la poitrine, un renflement volumineux (1).

(1) Les organes respiratoires des *hémiptères*, qui subissent des métamorphoses incomplètes, ressemblent souvent, par la présence de tubes respiratoires prolongés (par exemple dans les *nèpes*), à ceux des *hyménoptères* et même de leurs larves. Léon Dufour (*Annal. gén. des sc. phys.*, Bruxelles, 1820, tom. VII,

Dans le *tettigonia*, l'appareil respiratoire offre un développement des plus remarquables. Des dilatations très-fortes, vésiculeuses, s'observent, particulièrement à la tête, ainsi qu'à la région antérieure de l'abdomen ; tandis qu'immédiatement au dessous des arceaux dorsaux et abdominaux, cet appareil n'est formé que de vésicules petites, très-serrées.

Dans les *chenilles*, on trouve ordinairement dix-huit stigmates, neuf de chaque côté, c'est-à-dire un stigmate pour chaque anneau, excepté pour le second, le troisième et le dernier. En outre, il existe de chaque côté un tronc fort distinct, étendu d'un bout du corps à l'autre, tronc qui, toutefois, n'offre point la même ampleur relative dans toutes les espèces, laquelle, au contraire, est excessive dans le *cossus ligniperda*, et très-peu considérable dans les *sphinx tithymali*, *populi*. Ce tronc communique avec chaque stigmate par un canal très-court. Vis-à-vis de chaque stigmate, le tronc en question donne naissance à un grand nombre de trachées étroites, dépourvues totalement de renflemens, ramifiées d'avant en arrière en forme d'éventail. Ces trachées se laissent séparer avec facilité en

p. 194 ; — *Recherch. anat. et physiol. sur les hémiptères;* Paris, 1833, in-4°, Pl. XVI, XIX, p. 80) assure même que la *ranatra linearis* et la *nepa cinerea* qui n'ont que des stigmates ouverts dans le tube respiratoire de l'anus, renferment dans leur poitrine des vésicules trachéennes remarquables, qui sont remplies de trachées extrêmement fines, et qui, entourées d'une membrane fibreuse, représentent presque un organe pulmonaire. (Carus, *loc. cit.* II. 182.) (*N. du T.*)

deux couches, une supérieure et une inférieure. Celle-là est composée d'un très-grand nombre de branches, qui vont se rendre à l'œsophage; tandis que les conduits de la couche inférieure se distribuent aux muscles latéraux et inférieurs.

Selon Cuvier (1), les points indiqués auraient seuls le privilége de fournir des trachées. Cette assertion n'est point exacte ; car je me suis assuré que, chez plusieurs espèces, les *sphinx euphorbiæ* et *populi*, par exemple, les troncs latéraux donnent naissance, par les portions de leur étendue qui sont placées entre deux stigmates, à des trachées plus petites, destinées aux muscles du dos, trachées qui naissent à quelque distance les unes des autres, au lieu de se détacher par faisceaux rayonnans, d'un seul point, comme les précédentes. Cette structnre s'observe de préférence à la région moyenne du corps. Les branches antérieures, à l'exception de la première, fournissent des rameaux qui passent par dessus l'œsophage, pour s'aboucher à la ligne médiane avec celles du côté opposé. Au lieu de se distribuer au tube digestif, elles se rendent aux muscles inférieurs et à ceux du dos.

Le *cossus ligniperda* aussi, qui paraît avoir servi de type à Cuvier, m'a présenté des ramuscules fournis, à différens endroits, par les troncs latéraux.

D'après Cuvier (2), les trachées du *papillon* diffèrent de celles de la *chenille*, principalement par

(1) *Leçons*, II, 438, 439.
(2) *Loc. cit.*, p. 439.

l'infériorité de leur diamètre, par celle de leur nombre, et enfin par la présence de petits corps graisseux, d'une forme elliptique, dont elles sont garnies à tous les points de leur surface. Toutefois, ces corps se laissent détacher sans effort des tissus auxquels ils adhèrent. Les trachées, dont le tissu est ferme, sont moins nombreuses, il est vrai, que dans la chenille; mais, par compensation, elles sont plus larges, celles surtout qui se rendent aux organes de la génération.

Dans le *sphinx* et le *phalæna*, ces organes présentent en outre une différence fort importante, dont Cuvier n'a fait aucune mention; c'est la présence, à différens endroits de l'abdomen, de vésicules plus ou moins considérables, plus ou moins nombreuses, vésicules qui, formées par l'ampliation des trachées, correspondent aux stigmates. Dans le *sphinx*, au moins dans les *sph. euphorbiæ* et *ocellata*, je trouve ces vésicules très-développées, et tellement nombreuses, qu'elles forment jusqu'à six ou sept paires, qui occupent une très-grande étendue de l'arrière-corps; du reste, elles diminuent légèrement de grandeur d'avant en arrière. Dans le *sphinx atropos*, les *bombyx salicis* et *dispar* aussi, surtout dans le premier, ces vésicules sont considérables, moins pourtant que dans les espèces précédentes; d'ailleurs, il n'en existe que trois à quatre de chaque côté. Le *b. quercifolia* ne présente que les vésicules antérieures, lesquelles sont relativement plus petites. Indépendamment des vésicules indiquées, les espèces dont il vient d'être parlé, en présentent une

ou deux vers l'origine de l'arrière-corps : celles-ci sont impaires, transversales, plus volumineuses que les autres, dont elles égalent tout au moins la grandeur ; lorsqu'il y en a deux, elles se succèdent d'avant en arrière. Dans les *papillons diurnes*, je n'en pus découvrir la moindre trace (1). Dans le *noctua*, au contraire, au moins dans le *n. oleracea*, on observe antérieurement, de chaque côté, une vésicule de grandeur moyenne ; tandis que, postérieurement, il n'y en a point du tout.

D'après cet exposé, on remarque donc, entre les diverses familles des papillons, la même différence qu'entre celles d'autres ordres, de celui des *scarabées* surtout. Au premier abord, cette structure ne semble avoir aucun rapport constant avec l'aptitude au vol. Les papillons diurnes, qui pourtant sont ceux dont le vol atteint le plus d'élévation, étant dépourvus de vésicules, tandis que les autres en offrent en plus ou moins grande quantité. Néanmoins il y a différens argumens à opposer à cette objection, savoir, 1° que les papillons diurnes présentent, avec un arrière-corps beaucoup plus petit, le système vasculaire aërien des aîles beaucoup plus développé ; 2° que, dans les mêmes insectes, le premier estomac a des dimensions bien plus considérables, ainsi que je l'ai indiqué dans un volume précédent (2) ; 3° que ces particularités de structure semblent compenser et au-delà l'absence des vésicules.

(1) M. Carus pense que ces dilatations existent même chez les *papillons diurnes*. (*Loc. cit.*, 184.) (*N. du T.*)

(2) Vol. VII, p. 11.

Quoi qu'il en soit, il est d'observation rigoureuse et constante, toutes les fois que les vésicules existent, que le degré de leur développement correspond exactement au degré d'aptitude au vol chez l'animal qui les présente; et pour en citer un exemple, le *b. quercifolia* a un vol bien plus rare et bien plus pesant que le *sphinx euphorbiæ*, les *bombax dispar* et *salicis* (1).

Parmi les *névroptères*, les larves des *libellules* présentent une particularité curieuse; chez elles, en

(1) Quelle est la cause du développement des sacs aériens dans les papillons? M. Carus pense que la principale dépend de l'occlusion des stigmates, et surtout des postérieurs. Degeer (*Mémoires sur les insectes*. Tom. II, p. 41) a remarqué sur la chrysalide d'un sphinx, que les deux ou trois stigmates postérieurs étaient fermés; en plaçant l'animal dans l'eau, on voyait des bulles d'air alternativement sortir des stigmases antérieurs et y rentrer. Degeer regardait ce phénomène comme une inspiration et une expiration. Il avait peut-être tort, puisque l'air expiré rentrait dans le corps. Cette circonstance semble mettre fort à l'étroit l'air contenu dans les trachées, et auquel viennent peut-être encore se joindre des gaz dégagés pendant l'évolution de l'organisme. En ouvrant sous l'eau des chrysalides du *sphinx de la tithymale*, âgées de plusieurs jours, M. Carus vit l'air s'en échapper avec violence; cet air, emprisonné et accumulé, pourrait donc déterminer l'ampliation des trachées d'une manière déjà en partie mécanique, et l'on expliquerait par là pourquoi c'est surtout dans l'abdomen que les vésicules se rencontrent. Il reste même à savoir si ce n'est pas par le même procédé que se forment les sacs aériens de l'œsophage des *papillons* et des *cousins*; car les observations faites sur les *sauterelles* et la bulle d'air contenue dans ces sacs eux-mêmes, prouvent au moins que l'œsophage est apte aussi à recevoir de l'air, à exercer une sorte de respiration. (Carus, *loc. cit.*, 184.) (*N. du T.*)

effet, c'est le rectum qui est le siége du réceptacle de l'air, ainsi que je l'ai dit en faisant l'histoire des organes digestifs (1). La face interne de cet intestin est garnie, dans toute son étendue, de lamelles triangulaires serrées, disposées par paires en cinq rangées; ces lamelles sont au nombre de quarante, ou à peu près, dans les larves à corps longs, et au nombre de quatre-vingts dans celles dont le corps est court et élargi. Chez les premières, ces lamelles sont moins saillantes à la fois et plus élargies; tandis que chez les autres elles sont plus étroites, plus allongées, de dimensions plus considérables. Dans les *larves à queue longue*, ces plaques donnent naissance, par tous les points de leur circonférence, à un grand nombre de petits tubes d'une ténuité extrême, tubes qui vont se réunir pour en former de plus grands, lesquels sont recueillis par des troncs qui parcourent le corps suivant le sens de la longueur. Ces tubes, qui avaient été assignés par Cuvier à toutes les larves de libellules, manquent chez les larves à queue courte, où leur absence est suppléée par une quantité et une grandeur plus considérables des lamelles. Ces animaux possèdent donc, durant leur état de larve, des branchies internes, contenues dans le rectum, qui sont le point d'origine des trachées. L'extrémité postérieure de chacune des rangées dont nous avons parlé, sert de point d'attache à deux muscles longitudinaux volumineux, muscles qui vont se fixer par l'autre extrémité au dernier segment

(1) *Ibid.*

du corps, et dont la fonction consiste à porter l'appareil branchial en arrière ; par ce mouvement, l'ouverture de cet appareil se trouve rapprochée de l'anus, changement de position, qui doit nécessairement contribuer à faciliter l'entrée et la sortie de l'air. L'expulsion de ce fluide est aidée d'ailleurs par la contraction des muscles de la région postérieure du corps.

D'après Cuvier (1), les tubes aériens qui naissent du rectum, aboutiraient tous à quatre troncs parcourant le corps d'un bout à l'autre. Parmi ces troncs, il y en aurait deux, les plus gros, qui ne seraient que des réservoirs, l'air contenu dans leur cavité étant versé dans des rameaux transverses, qui le conduiraient dans les tubes restans, d'où il arriverait aux organes. Enfin, ces derniers troncs donneraient naissance chacun à un rameau efférent, qui se distribuerait au canal intestinal (2). Cette description me paraît manquer d'exactitude à plusieurs égards. Et d'abord, la disposition des trois paires de conduits n'est pas du tout celle indiquée par Cuvier. Quant au supérieur, que cet auteur a très-bien signalé comme le plus volumineux, il naît par une double série de radicules de la partie supérieure et des côtés de la moitié antérieure du rectum; de là, il se dirige en avant, en cotoyant l'intestin, auquel il ne distribue toutefois aucun rameau, pour se ramifier à une grande étendue de la poitrine, surtout à la partie supérieure

(1) *Leçons* IV.
(2) *Loc. cit.*

de cette région et aux muscles des aîles, ainsi qu'à toute la tête; durant son trajet dans l'abdomen, ce conduit donne naissance à plusieurs rameaux transverses, très-déliés, correspondant aux espaces qui séparent les anneaux, rameaux qui le font communiquer avec le tronc inférieur, vers l'extrémité antérieure de la portion thoracique. Le tronc en question se divise en deux branches volumineuses, une interne inférieure et une externe supérieure, lesquelles se rendent à la tête.

Le tronc moyen, beaucoup plus petit, est fourni également par le rectum, dont ses radicules occupent la face inférieure et les régions les plus déclives des côtés; il remonte à côté du tube alimentaire, auquel il distribue des rameaux depuis sa fin jusqu'à son origine; arrivé à l'extrémité antérieure du second estomac, il va contourner cette partie pour se croiser avec son homonyme du côté opposé, d'une telle façon, que le tronc droit devient supérieur au tronc gauche; puis ces conduits s'anastomosent chacun avec le tronc supérieur de son côté, pour se terminer à la région postérieure des muscles des ailes.

Enfin, le tronc inférieur, qui est en même temps celui placé le plus en dehors, égale le précédent en volume chez les larves à corps long, tandis qu'il est beaucoup plus petit chez celles à corps épais et raccourci; il naît de la moitié postérieure du rectum par deux séries de radicules, et après avoir reçu des deux troncs précédens un grand nombre d'anastomes, il va se placer entre les arceaux supérieurs et inférieurs de l'abdomen, pour

se porter en avant; durant ce trajet, il distribue aux muscles abdominaux des rameaux nombreux, formant deux séries, une externe, supérieure, et une interne, inférieure; il se termine à la région inférieure et interne du thorax, et aux pieds, parties dans les muscles desquelles il se ramifie. Le premier de ses troncs est donc destiné à la tête, au thorax et aux ailes; le second, au canal intestinal et aux ailes; le troisième enfin, à l'abdomen et aux pieds.

Indépendamment des organes décrits, les larves des *libellules*, d'après Sprengel (1), offrent sur chaque côté sept à neuf stigmates, ouvertures, dont Réaumur (2) aussi à indiqué avec beaucoup de précision la présence (3), et qui ont été fort bien décrites en outre par M. Serres (4). Il n'est d'ailleurs pas difficile de trouver ces ouvertures. De la présence de ces fentes, Sprengel a voulu conclure que les larves respirent non-seulement par l'anus, mais en même temps par les stigmates : cette hypothèse a été combattue avec raison par Lyonet et par Cuvier, attendu que la respiration ne s'exécute visiblement que par l'orifice anal, et que d'ailleurs les expériences faites par Réaumur (5) prouvent qu'en étendant une couche d'huile sur les ouvertures des stigmàtes, on ne compromet en aucune manière la fonction dont il s'agit.

(1) *Loc. cit.*, p. 4.

(2) *Mém. pour servir à l'hist. nat. des insectes*, IV, 398 et suiv.

(3) *Mém. du mus.*, IV, 377.

(4) *Loc. cit.*, p. 399.

(5) *Loc. cit.*

Dans l'insecte parfait, les trois troncs dont nous avons parlé se retrouvent avec des dispositions à peu près analogues.

Celui que l'on voit le plus distinctement, c'est le tronc moyen, à cause de la translucidité de ses membranes et de leur plus grande résistance. Quant aux deux autres troncs, leurs parois, plus minces, offrent un aspect noirâtre, d'où il arrive qu'ils échappent assez facilement à la vue, bien que le tronc supérieur soit de tous le plus grand. Celui-ci, durant son trajet, fournit un grand nombre de rameaux transverses, lesquels se distribuent de préférence aux organes de la génération; arrivé à la région postérieure du thorax, il se termine, pour se continuer avec deux vésicules considérables, qui se succèdent d'avant en arrière. Deux renflemens analogues, mais plus petits, s'observent un peu plus loin en avant, sur le trajet du conduit moyen; quant au tronc inférieur, je ne pus point constater la présence de pareilles dilatations.

Suivant Sprengel (1), on trouve chez les *libellules* parfaits, quatre stigmates fort élargis, deux de chaque côté du thorax (2).

Les *orthoptères* présentent généralement l'appareil de la respiration très-développé. Néanmoins,

(1) *Loc. cit.*, p. 3.

(2) Les stigmates, chez les névroptères, sont développés surtout à la région thoracique. Ce phénomène, qu'on rencontre chez tant d'insectes, se rattache évidemment à ce que c'est également de cette région que partent les organes locomoteurs essentiels. (Carus, *loc. cit.*, II, 180.) (*N. du T.*)

les gros troncs latéraux sont fort petits, de telle sorte que chez plusieurs, par exemple les *locusta viridissima* et *verrucivora*, il est extrêmement difficile d'en constater la présence, et que souvent même on ne les aperçoit point du tout. Du reste, ces troncs ne sont plutôt que des parties accessoires, attendu que leur usage principal consiste à établir des communications entre les autres parties de cet appareil. A chaque stigmate on voit naître, 1° deux conduits externes, fort larges, un supérieur et un inférieur, conduits qui remontent très-près l'un de l'autre, pour se distribuer aux muscles; 2° un conduit interne, plus petit. Ces canaux se rendent tous au tube alimentaire, à la surface duquel ils se ramifient, d'une telle façon que les conduits antérieurs, en s'épanouissant sur l'œsophage, les estomacs et les organes hépatiques, figurent à chacune de ces parties un tronc formé de dix rayons blanchâtres: tandis que les conduits moyens se distribuent à la portion moyenne du canal intestinal, et les postérieurs à sa région postérieure, ainsi qu'aux organes génitaux.

L'absence du gros tronc latéral, ou l'exiguité de ses dimensions, paraissent être compensées par la présence d'autres anastomoses, au moins dans les *locustes*. Ces anastomoses s'observent particulièrement aux branches internes du canal intestinal, et de plus aux branches externes, où elles présentent une disposition qui se rapproche encore davantage de celle des troncs latéraux; à leurs extrémités supérieures, ces branches communiquent entre elles, de chaque côté, par un con-

duit étroit, qui est dirigé de dehors en dedans, et d'avant en arrière.

Dans le *blatta*, le *mantis*, le *phasma*, l'*acheta*, les branches n'offrent toutes que des calibres forts restreints : leur ampleur est considérable, au contraire, dans le *locusta*, sans que, toutefois, leur dilatation aille au point de revêtir l'aspect vésiculaire. Enfin, chez le *truxalis*, on rencontre dans l'abdomen des vésicules d'une grandeur fort considérable, outre les petites vésicules nombreuses, allongées, que les trachées présentent au bouclier. Dans le *gryllus*, je trouve, vis-à-vis de chaque stigmate, des vésicules considérables, qui diminuent légèrement de grandeur d'avant en arrière. Chez ce même insecte, les troncs latéraux existent d'une manière fort distincte, bien qu'ils soient petits, non seulement eu égard aux dimensions des vésicules, mais aussi comparativement aux branches qui se ramifient au canal intestinal et aux parties de la génération.

Outre les orifices trachéaux accoutumés, on observe chez le *locusta*, au bouclier, au dessus de l'insertion de la première paire de pattes, une ouverture spacieuse, qui conduit dans le canal d'une trachée volumineuse, laquelle parcourt le pied dans toute son étendue (1).

(1) M. de Serres, *Vaisseau dorsal*, etc. Voir *Mém. du Muséum*, IV, 319.

Les *orthoptères* se rattachent aux *névroptères* par la grandeur surtout de leurs stigmates thoraciques. Ils offrent en outre cela de remarquable, que nulle part ailleurs, peut-être, dans la classe des *insectes*, les mouvemens respiratoires du

Dans les *larves* des *coléoptères*, on ne trouve point de trachées vésiculeuses, pas plus qu'en d'autres larves.

Dans le *geotrupes nasicornis*, probablement aussi dans les autres *lamellicornes*, le stigmate le plus antérieur forme l'entrée d'une trachée considérable, excédant les autres notablement en largeur, qui se divise en avant, pour fournir deux rameaux internes, transversaux, à la moëlle abdominale; puis elle poursuit sa marche, et, après avoir distribué d'autres rameaux au larynx et aux muscles de la tête, elle s'épanouit dans le cerveau.

corps ne sont aussi marqués. On distingue particulièrement très-bien, dans la *sauterelle*, que les anneaux de l'abdomen, à la partie inférieure desquels s'insèrent des plaques ventrales plus petites, se distendent et s'affaissent exactement comme des côtes. Si l'on frotte d'huile épaisse le grand stigmate pectoral, on voit des bulles d'air s'en échapper fréquemment pendant ces mouvemens. Tous ces phénomènes se rattachent d'une manière bien manifeste à l'ampleur des vésicules aériennes, disposées en zig-zag, de l'abdomen, qui ont en outre cela de particulier, que, quand elles sont vides d'air, elles s'affaissent sur elles-mêmes et prennent l'aspect de larges ligamens, souvent colorés ou rougeâtres. Enfin je ferai remarquer que, toutes les fois qu'il m'est arrivé de disséquer les insectes, surtout après les avoir fait périr en bouchant leur stigmates, j'ai trouvé la dilatation de l'œsophage et la tumeur en forme de goître qui résultait de là, pleine d'air, de sorte qu'il se peut fort bien qu'ici, comme chez beaucoup d'insectes, il y aurait aussi une respiration intestinale, siégeant seulement à la partie antérieure du canal. Les sacs aérifères, qui, chez plusieurs insectes, *diptères* surtout, pendent au pharynx, et sont peut-être destinés à accomplir la succion, doivent être également rapportés à la respiration intestinale, et considérés comme les prototypes d'un poumon. (Carus, *loc. cit.*, p. 182, 183.) (*N. du T.*)

Les trachées latérales existent, mais elles sont petites; vis-à-vis de chaque stigmate, on voit naître trois branches principales, transverses, petites, dont l'externe se distribue aux muscles du dos, la moyenne à l'œsophage et à l'estomac, l'inférieure ou l'interne, enfin, aux muscles abdominaux.

Outre ces branches, il y en a une quatrième, petite, externe, qui est envoyée par les trachées latérales aux muscles correspondans. La plupart de ces trachées, au nombre de huit, qui, à l'exception de la première, excèdent de beaucoup les autres en longueur, la plupart aboutissent à l'avant-dernier stigmate; de là, elles se dirigent en grande partie en arrière, vers les trois courbures de l'intestin, auquel elles se distribuent de telle sorte, que les branches d'une même trachée s'épanouissent à la fois dans les circonvolutions superposées de toutes ces trois portions.

Indépendamment des trachées, on voit se détacher des stigmates les faisceaux accoutumés.

Chez la larve du *dytiscus*, on observe les deux troncs latéraux accoutumés, relativement fort larges, à parois minces et noirâtres, troncs qui parcourent le corps dans toute son étendue. Ces troncs se trouvent en rapport, à leur extrémité postérieure, avec deux pointes caudales allongées, cornées, lesquelles supportent, de chaque côté, un nombre considérable de filamens petits, membraneux, noirâtres, qui se succèdent d'avant en arrière, en diminuant de grandeur. Ces troncs donnent naissance à deux branches fort volumineuses et

fort étendues en longueur, séparées l'une de l'autre par un court intervalle, branches qui se rendent à la région postérieure du canal intestinal. A ces branches en succèdent d'autres, au nombre de deux ou de trois, qui naissent vis-à-vis l'une de l'autre et de chaque stigmate; beaucoup plus petites et plus raccourcies, elles affectent une direction transversale, pour se distribuer, soit aux muscles du dos, soit à ceux de l'abdomen, soit enfin à l'estomac. Vers l'origine de son tiers antérieur, le même tronc fournit à la portion antérieure de l'estomac une branche interne, plus longue, dirigée en avant; et, plus loin en avant, une autre plus petite, qui se dirige transversalement pour s'aboucher, au-dessous du commencement de l'estomac, avec celle du côté opposé. Un peu plus loin en avant, au niveau de l'extrémité postérieure du second anneau, le tronc latéral se rétrécit soudainement, pour se diviser aussitôt en trois branches, qui toutes se portent en avant, et par lesquelles il se termine. L'interne et la plus petite de ces branches se rend aux muscles abdominaux; la moyenne et l'externe, au contraire, dont chacune offre autant de volume que le tronc, se distribuent aux muscles du thorax et à ceux de l'œsophage; ces dernières sont peu éloignées l'une de l'autre dans toute l'étendue de leur trajet.

La larve de l'*hydrophilus piceus* se comporte d'une manière jusqu'à un certain point analogue; d'un autre côté, on rencontre plusieurs différences fort notables. En effet, 1° les pointes postérieures

sont beaucoup plus petites et plus simples; 2° les troncs latéraux, d'un calibre moins considérable, offrent un aspect plutôt blanchâtre, et des parois encore plus minces; 3° les branches qui se rendent à l'intestin, à l'estomac et aux muscles, sont plus longues, moins nombreuses, et chacune se divise en deux rameaux volumineux; 4° les deux branches antérieures, longues, volumineuses, manquent, et il n'y a point d'anastomose transversale; 5° la division du tronc a lieu beaucoup plus près de la tête, sans que l'on observe aucun rétrécissement préalable : les deux branches principales qui en résultent sont moins volumineuses.

A l'état parfait, on trouve chez l'*hydrophile*, 1° deux vésicules remplies d'air, considérables, une de chaque côté à la région antérieure de l'abdomen; 2° une paire de renflemens analogues, tout aussi volumineux, dans la portion antérieure du corps; 3° un grand nombre de vésicules, beaucoup plus petites, dans le thorax et dans la tête. Dans cette dernière partie, ces organes offrent une forme tellement peu vésiculeuse, qu'on ne doit les considérer, au fond, que comme des trachées uniformément dilatées. Ailleurs, les conduits aériens ne présentent aucun renflement dans le cours de leur trajet.

Un rapprochement vers la structure précédente est offert par le *dytiscus*, chez lequel les trachées sont dilatées dans le thorax et dans la tête. Dans la partie antérieure du corps, je n'ai quelquefois rencontré aucune trace de cette structure; les

vésicules abdominales sont toujours beaucoup plus petites et plus allongées.

Dans les genres *calosoma*, *carabus*, *necrophorus*, *cerambyx*, *lamia*, *lytta*, *meloe*, je ne pus point constater la présence de renflemens vésiculeux.

Ceux-ci existent en grand nombre, au contraire, chez tous les *lamellicornes*, où ils occupent une très-grande portion de la cavité abdominale; mais ils sont peu volumineux. De plus, on en observe une quantité considérable dans le thorax et dans la tête. Dans cette famille, les vésicules ne présentent point ordinairement l'aspect argentin, défaut qui provient de ce qu'elles sont enduites d'un tissu muqueux d'une apparence blanchâtre.

Les *myriapodes* présentent des stigmates en très-grand nombre, jusqu'à celui de vingt-deux paires, quantité qui est supérieure à celle qu'offrent les *chenilles* et les *scolopendres*. En revanche, ces ouvertures sont ordinairement fort petites, surtout dans l'*iulus*, à tel point que souvent on a de la peine à les apercevoir. Dans les *parasites*, elles sont très-distinctes : le *pediculus* en présente de chaque côté sept, qui aboutissent toutes à un tronc latéral, étroit, parcourant le corps d'un bout à l'autre, et communiquant avec celui du côté opposé par le moyen d'anastomoses nombreuses. Quant à des dilatations, on n'en aperçoit nulle part.

L'*iulus* présente deux troncs latéraux distincts, un de chaque côté, troncs qui sont placés en dehors d'une série de vésicules aériennes, lesquelles

communiquent avec celles du côté opposé par des rameaux transverses (1).

Dans les *scolopendres*, on trouve les stigmates aux endroits accoutumés, c'est-à-dire sur les deux côtés du corps.

Les *scutigères* diffèrent des autres insectes, principalement par la situation de leurs stigmates, lesquels s'observent au milieu du dos (2). Ces ouvertures conduisent directement dans la cavité de petites vésicules.

Celles-ci manquent, au contraire, dans les *scolopendres*, qui présentent les deux troncs latéraux accoutumés.

CHAPITRE CINQUIÈME.

ARACHNIDES.

§ 8.

Les *arachnides* n'ont point les organes respiratoires tous formés sur le même type, bien que chez tous on observe, ainsi que dans les insectes, la présence de stigmates latéraux.

Ces ouvertures se trouvent généralement rapprochées de la face inférieure du corps; néanmoins, le *chelifer s. obisium* présente, outre les deux rangées inférieures, deux supérieures, situées à la face dorsale du corps (3). Les parties que les stigmates mettent en communication avec

(1) Serres, *Mém. du Muséum*, V, 114.

(2) *Ibid.*, p. 116.

(3) Tréviranus, *Mélanges*, I, 18.

l'air sont, ou des *trachées*, ou bien des organes circonscrits, probablement creux dans toute leur étendue, sacciformes, offrant par conséquent les conditions essentielles de la structure pulmonaire.

Indépendamment de ces ouvertures, il y aurait d'autres points du corps, selon M. Tréviranus (1), que l'on devrait considérer également comme étant des stigmates. Ces points sont placés, chez les *araignées*, aux faces inférieure et supérieure de l'abdomen, ainsi que sur les côtés, à la surface de la peau intermédiaire aux boucliers dorsal et abdominal. Parmi ces points, ceux qui s'observent à la face supérieure, ont reçu le nom de *puncta excavata impressa.* Mais comme ces points ne présentent aucune ouverture, selon l'aveu de M. Tréviranus, et qu'ils ne se trouvent en rapport avec aucune des parties qui composent l'appareil de la respiration, l'opinion dont il s'agit doit sembler pour le moins très-hasardée.

Aussi M. Tréviranus, cédant aux observations qui lui avaient été adressées à ce sujet par Cuvier, semble-t-il avoir senti la faiblesse de ses argumens (2), puisque, dans un écrit postérieur, il exprime des doutes sur l'usage des pseudo-stigmates (3), doutes qui ne l'empêchent cependant pas d'affirmer, immédiatement après, que ceux qui occupent la face supérieure de l'abdomen, sont une espèce d'organes respiratoires. Les raisons qu'il

(1) Arachnides, p. 23.
(2) *Mélanges*, I, 6.
(3) *Ibid.*, 6.

allègue en faveur de cette opinion, sont les suivantes: 1° l'aréole qui entoure ces empreintes offre une coloration semblable à celle des gros troncs aériens, avec lesquels, d'ailleurs, elle se confond; 2° la fonction des organes respiratoires, qui sont généralement reconnus comme tels, se borne à l'absorption de l'humidité de l'air, fait qui suppose l'existence d'un second appareil, destiné à recevoir et à expulser les fluides gazéiformes.

Le premier de ces argumens n'est que d'un faible poids, les circonstances citées par M. Tréviranus, quoique vraies, pouvant être interprétées tout différemment. Quant à l'autre, il tombe de lui-même, la conjecture sur laquelle il repose n'étant appuyée par aucun fait, et devant être proscrite, par conséquent, du domaine de la science (1).

Les organes internes de la respiration, chez le *phalangium* (2) et le *trombidium* (3), consistent dans des trachées ramifiées par faisceaux, qui sont fort distinctes, surtout dans le *phalangium*. De chaque stigmate on voit naître, en effet, une branche volumineuse, ayant des ramifications nombreuses, branche qui se porte en avant, et communique avec celle du côté opposé par des rameaux transverses; de plus, elle en fournit d'autres, plus petites, qui passent en arrière.

(1) L'opinion de Meckel est celle aussi de M. Carus. qui ne reconnaît, dans les empreintes dont il s'agit, que de faibles indices de stigmates. (*Loc. cit.*, II, 173.) (*N. du T.*)

(2) Latreille, *Hist. nat. des fourmis*, p. 372.

(3) Tréviranus, *Mélanges*, 47.

M. Tréviranus ne put apercevoir de pareils organes, ni dans l'*hydrachna*, ni dans le *chelifer s. obisium* (1).

Dans les *araignées* proprement dites, et dans les *scorpions*, l'appareil respiratoire ne présente point ces ramifications dans l'intérieur du corps. Du reste, les assertions des anatomistes varient à l'égard de la structure de cet appareil.

Cuvier signale, chez les *araignées*, la présence d'un *sac pulmonaire*; mais il est incertain si les ramifications qui se trouvent répandues à la surface de cette poche sont des trachées ou des vaisseaux sanguins (2). Pour ce qui concerne la structure intime de cet organe, il n'en dit pas un mot.

La dissection du *scorpion* éveilla mon attention sur ce point, attendu que, chez cet arachnide, je trouvai l'organe en question composé de plusieurs plaques, qui lui communiquent la forme d'un éventail (3). Dès-lors je m'empressai de soumettre l'araignée (*aranea*) à mes recherches, lesquelles me firent reconnaître dans cet animal l'existence d'une structure très-analogue, savoir, plusieurs lames supportées par une plaque cornée (4). Tout cet appareil est suspendu à une tige, qui le fait communiquer avec le stigmate (5).

(1) *Loc. cit.*, p. 19, 47.

(2) *Leçons*, IV.

(3) *Bruchstucke aus der Insecten anatomie. Beitr. z. vergl. Anat.* (*Mém. pour servir à l'anatomie comparée*), I, 2, p. 169 et suiv.

(4) Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 291, not.

(5) *Mém.*, *loc. cit.*

Cette découverte fut confirmée par M. Tréviranus relativement aux *scorpions* (1) et aux *araignées* (2), avec ces seules différences, 1° que ce naturaliste admet l'existence d'un nombre de lames supérieur à celui qui avait été signalé par moi; et que, 2° il fit jouer à cet organe, sans hésiter, le rôle d'une branchie, tandis que j'avais énoncé, moi, le soupçon que la tige en fût creuse (3), et que l'organe en question fût, par conséquent, le rudiment des trachées (4). D'après M. Tréviranus, la branchie est renfermée dans une cavité formée par une membrane d'une ténuité extrême, sans que l'auteur se soit donné autrement la peine d'indiquer la manière dont celle-ci communique avec le stigmate. Quant aux tiges qui supportent l'appareil respiratoire, il les désigne par l'expression de *ligamens* (5).

Suivant M. Mueller, l'organe de la respiration est réellement *creux* dans le *scorpion*. Selon lui, la prétendue cavité membraneuse de M. Tréviranus, n'est autre chose qu'un prolongement de l'enveloppe des organes contenus dans la cavité abdominale; tandis que les tiges et l'organe respiratoire tout entier peuvent être insufflés par les stigmates : du reste, ces parties distendues

(1) *Arachnides*, 7.

(2) *Ibid.*, 24.

(3) *Mém.*, p. 109. Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 291.

(4) Voir ci-dessus, vol. I, p. 159.

(5) *Loc. cit.*

même par l'air, présentent à leur face interne un grand nombre d'éminences (1).

Des recherches faites avec le plus grand soin sur différens sujets, parfaitement conservés, appartenant aux espèces *scorpio europæus*, *sc. occitanus* et *sc. afer*, m'ont convaincu de la réalité des faits suivans : 1° le stigmate forme l'orifice d'une petite cavité; 2° le plancher de cette cavité supporte un corps formé d'une multitude de lamelles, qui sont disposées en éventail : c'est l'appareil respiratoire; 3° que ce corps n'est nullement entouré d'une membrane propre; 4° que l'on ne parvient jamais à distendre, par l'insufflation, ce corps jusqu'au point d'en faire une espèce de sac, attendu que les lamelles sont entièrement séparées les unes des autres, depuis leurs points d'insertion à la membrane, jusqu'à leur extrémité interne libre.

Je ne puis donc m'empêcher d'attribuer aux *arachnides*, et particulièrement aux *scorpions*, des branchies internes, auxquelles l'air arrive après avoir traversé la cavité en question, laquelle, de son côté, a des communications directes avec les stigmates; car il est évident, ce me semble, qu'on ne peut décorer du nom de *poumons* que les organes respiratoires, qui forment une cavité, aux parois de laquelle se ramifient des vaisseaux sanguins destinés à exposer le sang au contact de l'air. On ne saurait même pas admettre l'existence

(1) *Mém. pour servir à l'anatomie du scorpion.* Voir Meckel, *Archiv. d'anat et de phys.*, 1828, p. 41 et suiv.

simultanée de branchies et de poumons, attendu que les cavités ne remplissent, sans aucun doute, d'autre usage, par rapport aux branchies, que ne le font, chez les animaux supérieurs, les conduits aériens situés au devant des poumons par rapport à ces derniers organes (1).

Il est vrai que Cuvier a désigné les *araignées* et les *scorpions* par le nom d'*arachnides pulmonés* (2) : toutefois, dans la description qu'il fait de ces organes, il semble entrer en contradiction avec lui-même, attendu qu'il dépeint l'organe de la respiration comme étant formé d'un petit sac, dont les parois adhèrent à un *appareil respiratoire* (3), formé de petites lamelles, livrant probablement passage à l'air (4).

Le nombre des stigmates varie, de même que celui des branchies. Dans l'*araignée*, on n'en trouve qu'une paire (5), tandis qu'il y en a deux chez le *my-*

(1) Outre les branchies indiquées, on aperçoit, à l'extérieur, une paire d'organes parfaitement branchiformes, qui portent le nom de *peignes* et sont situées des deux côtés des organes génitaux. Ordinairement on les rattache à ces derniers; mais c'est une circonstance très-significative, que leur emplacement soit précisément celui qu'occupent les branchies dans les *araignées*. (Carus, *loc. cit.*) (*N. du T.*)

(2) *Règne animal*, III, 75 et suiv.

(3) *Ibid.*, 75.

(4) *Ibid.*, 104.

(5) Selon MM. Carus et Tréviranus, les *araignées*, par exemple, l'*aranea diadema*, offrent quatre paires de stigmates, tantôt sur les côtés de la poitrine, au dessus de la base des pattes, tantôt sur le côté dorsal de l'abdomen. Ce ne sont toutefois que des culs-de-sac sans trachées ni branchies; et peut-être

gale, et quatre dans le *scorpion;* dans l'un et l'autre arachnides, ces paires se succèdent d'avant en arrière.

CHAPITRE SIXIÈME.

CRUSTACÉS.

§ 9.

Les organes respiratoires des *crustacés* sont très-généralement des branchies assez volumineuses, de formes différentes. Ils sont presque toujours supportés par la base de quelques uns des pieds ou des mâchoires, et leurs mouvemens sont continus, même quand l'animal est en repos. La base de ces branchies est formée par une plaque cornée, qui donne insertion à des filamens ordinairement allongés.

Ces filamens sont simples dans les genres *cypris*, *daphnia*, *argulus*, *limulus*, parmi les *brachiopodes* ou *entomostracés*.

Dans le *cypris*, à ce qu'il paraît, on n'observe sur chaque côté qu'une seule branchie, considérable, allongée, qui est fixée à la première mandibule, et

ne doit-on voir en eux que de simples rudimens de stigmates. Les vrais stigmates sont situés à la surface ventrale, au dessus d'un petit pli transversal, des deux côtés des parties génitales; ils mènent à une cavité branchiale dont la branchie est blanche, muqueuse et composée de plusieurs lamelles. Dans la *mygale avicularia*, Gaede décrit deux paires de ces cavités branchiales qui communiquent avec le cœur par de gros vaisseaux sanguins. (*N. du T.*)

supporte à son bord supérieur une rangée de filamens simples (1).

Le *daphnia* offre des parties analogues, seulement en plus grand nombre; elles se rencontrent particulièrement aux deuxième, troisième et quatrième pieds, surtout aux deux derniers, et se composent de filamens beaucoup plus déliés et beaucoup plus nombreux (2); leur développement est tel, aux troisième et quatrième pieds, que ces parties semblent presque formées en totalité d'organes respiratoires.

L'*argulus foliaceus* présente quatre pieds natatoires, pieds qui sont divisés en dehors chacun en deux articles, garnis à leurs bords antérieur et postérieur d'une série de filamens, qui représentent, sans aucun doute, des branchies (3).

Dans le *limulus*, le nombre des pieds natatoires est de dix (cinq paires), donnant insertion, par leur face postérieure, à un grand nombre de filamens branchiaux déliés (4).

Le nombre des branchies est encore plus multiplié dans l'*apus*, où chacun des soixante pieds est muni, à sa base, d'une plaque considérable, garnie à son bord libre de cils, frangés ordinairement sur les deux côtés (5), et composés d'articles

(1) Strauss, *Mém. sur les cypris. Mém. du Mus.*, VII, p. 49.

(2) Ibid., *Mém. sur les daphnia.* Ibid., V, 405.

(3) Jurine, *Mém. sur l'argule foliacé. Ann. du Mus.*, VII, 442, 443.

(4) Cuvier, *Règne animal*, III, 62.

(5) Schæffer, *Krebsartiger Kiefenfuss.*

dont le nombre peut aller jusqu'à cinquante. Les branchies augmentent de grandeur à la plupart des pieds postérieurs ; en plusieurs, elles sont divisées en outre en trois lamelles, dont l'externe est la plus grande.

Chez les *isopodes*, les branchies occupent la face inférieure de la région postérieure du corps : elles s'y rencontrent sous la forme de vésicules ou de lamelles, tantôt simples, tantôt ramifiées un plus ou moins grand nombre de fois ; quelquefois recouvertes par des plaques cornées, d'autres fois elles sont libres.

Pour ce qui concerne les détails de cette matière, je n'ai qu'à renvoyer à Cuvier (1) et à M. Tréviranus (2) ; seulement, j'observe que ces animaux diffèrent grandement des autres crustacés, et qu'ils semblent respirer bien plutôt par des poumons que par des branchies (3).

(1) *Règne animal*, III, 48 et suiv.

(2) *Mélanges*, I, 62, 75.

(3) Les organes respiratoires des *cloportes*, selon M. Tréviranus, se rapprochent manifestement des branchies des *squilles*. Le *cloporte ordinaire* (*oniscus asellus*) présente, à la région postérieure de la face ventrale, deux paires de valvules, qui couvrent les organes génitaux ; en arrière de ces paires, on observe trois autres paires de valvules, au dessous desquelles se trouvent les branchies, au nombre de six, une pour chaque valvule. Ce sont des lames membraneuses quadrilatères, qui s'abaissent et s'élèvent cinquante à soixante fois par minute ; elles ne peuvent servir qu'à la respiration de l'air. Ces branchies sont imbriquées et situées l'une derrière l'autre. Il n'en est pas de même chez l'*oniscus aquaticus*, où les branchies, au nombre de six aussi, se succèdent de haut

Les *stomapodes* (*branchiopodes* de Cuvier) et les *décapodes* offrent des organes respiratoires essentiellement analogues à ceux des *entomostracés*, les branchies étant formées chez eux de plaques surmontées de saillies : seulement elles sont plus compliquées. Du reste, on observe dans cet ordre quelques variétés qui se rapportent à la structure des branchies et à leur position.

Dans les *stomapodes*, elles sont placées librement à la face inférieure de la queue, près du bord externe de cette partie; chez les *décapodes*, au contraire, elles s'observent aux premiers articles des pieds, au dessous du bouclier thoracique, et recouvertes par lui.

Chez les premiers, particulièrement chez les *squilles*, les organes dont il s'agit offrent d'ailleurs la disposition suivante.

Aux deux tiers antérieurs de la queue on remarque, de chaque côté, une double rangée de plaques, minces, arrondies, larges, allongées, tournées en arrière, garnies à leurs bords d'une série simple de cils: ces plaques sont supportées chacune par une tige simple. Les plaques externes donnent insertion, par leur base, à des branchies allon-

en bas, de telle sorte, que le même opercule couvre à la fois trois branchies; de plus, ces branchies diffèrent des précédentes par la propriété qu'elles ont de respirer.

Chez les autres *isopodes*, on remarque de véritables trachées aériennes : tel est le *scolopendra forficata*, qui présente sept paires de stigmates, desquels partent des faisceaux de trachées qui se répandent dans l'intérieur du corps. (Tréviranus, *Verm. Schriften*, t. I, Gœttingue, 1816.) (*N. du T.*)

gées, regardant en avant, douées d'une mobilité extrême, branchies qui sont formées de deux séries de filamens simples, très-déliés; de ces rangées, l'une est externe, l'autre interne, et chacune se subdivise en plusieurs séries plus petites, transversales, se succédant de près, dont le nombre peut aller jusqu'à vingt. Dans le *squilla mantis* on trouve cinq paires de branchies, supportées chacune par le segment inférieur d'un anneau, et séparées de celles du côté opposé par de larges intervalles.

Dans les *décapodes*, les branchies sont beaucoup plus composées et relativement plus grandes que dans les *stomapodes*. Elles figurent, en effet, des pyramides fort allongées, à base inférieure, et incurvées de telle manière, que le bord postérieur ou la face externe est convexe, et le bord antérieur ou la face interne, concave.

Les *décapodes brachyures* offrent une structure un peu plus simple que les *macroures*. Chez eux, le nombre de ces pyramides n'est que de dix ou onze, savoir : sept grandes et trois à quatre beaucoup plus petites. La masse des branchies, considérée dans son ensemble, forme un triangle dont la base est tournée en bas et le sommet en haut; en outre, les pyramides antérieures et postérieures se regardent par leurs sommets, tandis que celles du milieu remontent verticalement. Les grandes pyramides s'égalent entre elles par leurs dimensions; quant aux postérieures, elles sont les plus petites, bien que leur volume excède toujours celui des branchies placées dans les intervalles de ces pyramides. Ces dernières, du reste, se composent cha-

cune de deux couches, une antérieure et une postérieure, formées chacune d'une multitude de lamelles transversales, superposées, dont le nombre peut aller jusqu'à deux cents. Ces pyramides ne sont adhérentes que par leur base : elles se succèdent de près d'avant en arrière.

Cuvier n'attribue que sept paires de branchies aux *brachyures*; mais, dans ce chiffre, ne sont point comprises les petites.

Les *décapodes macroures* offrent une structure plus compliquée, en ce sens, que les plaques, simples dans les précédens, sont divisées en un nombre infini de filamens déliés, organisation qui a pour effet l'amplification considérable de la surface respiratoire. De plus, le nombre des pyramides, chez eux, se trouve notablement accru, de telle sorte, qu'il en existe environ quarante, vingt de chaque côté. Enfin, des lames transversales cornées sont développées dans leurs intervalles, lames qui sont appuyées sur la base des pieds, et qui séparent les pyramides appartenant à des pieds différens. L'usage de ces lames semble consister à exercer par leurs mouvemens une certaine influence sur celles des branchies pyramidales.

Ces lames offrent quelques variétés dans les divers genres. Garnies, dans le *scyllarus*, de soies à leurs bords et à une partie des faces antérieure et postérieure, elles sont lisses dans tout le reste de leur étendue; tandis que chez l'*astacus* elles sont sillonnées dans le sens de la longueur.

Chez le premier, elles ne varient guère sous le rapport de leurs dimensions : chez l'autre on

trouve, dans chaque division, des grandes et d'autres plus petites.

Elles correspondent très-probablement aux plaques en forme de rames que l'on observe chez les *stomapodes*, ainsi qu'à un corps allongé, mobile, qui se détache de l'appareil masticatoire pour s'étendre de là sur la base de l'appareil branchial.

D'après Cuvier (1), l'*hombre* et l'*écrevisse*, parmi les *décapodes-macroures*, présenteraient de chaque côté *vingt-deux* branchies; pour ma part, je n'en ai trouvé que dix-huit, au moins dans l'*écrevisse*. Le nombre fut de *vingt* dans le *palinurus* et le *scyllarus*.

Les branchies, considérées dans leur ensemble, forment une masse allongée. La succession des pyramides a lieu de dehors en dedans (2).

(1) *Leçons* IV.

(2) Une différence capitale sépare les *stomapodes* des *décapodes :* c'est que chez les premiers les branchies sont *externes*, et chez les autres, *internes*.

Les *stomapodes* se rapprochent par cette circonstance des *vers*, auxquels ils ressemblent déjà à tant d'autres égards.

Voici quelle est la disposition de l'appareil branchial dans l'*écrevisse*, d'après la description de M. Carus.

« Dans l'écrevisse, les branchies forment des pinceaux épais » de fibres dressées, un peu recourbées en arrière, et attachées » à une lame branchiale, qui sont fixées à la base des mâchoires et des pattes, à peu près comme les branchies le sont, » dans les *lepas*, à la base des grands tentacules articulés. Ces » faisceaux sont séparés de la cavité abdominale par une paroi » cornée, flexible, blanche, translucide, qui se compose de » plusieurs feuillets semblables à des côtes. Les arcs de ces » côtes partent de la surface ventrale, où se trouve une co-

CHAPITRE SEPTIÈME.

CIRRHIPÈDES.

§ 10.

Les *cirrhipèdes* respirent par des branchies d'une forme allongée, pyramidale; il en existe des deux côtés du corps, où elles sont situées librement au dessous de l'insertion des tentacules. Elles ne présentent guère de variations, si ce n'est sous le rapport de leur nombre, lequel est de quatre (deux paires) dans le *lepas anatifa* et le *l. quadrilatera*, et de seize (huit paires) dans le *l. aurita* (1).

» lonne vertébrale sternale, dans laquelle la partie antérieure
» de la chaîne ganglionnaire passe, de même qu'une moëlle
» épinière dans le rachis; mais ils se terminent supérieurement
» par une extrémité libre, au dessous du bouclier pectoral,
» dont la paroi latérale, comparable à une valve de coquille
» bivalve, forme le couvercle extérieur des branchies. Les
» pinceaux branchiaux reposent donc entre le thorax et l'o-
» percule (bouclier dorsal), sur les plaques cornées en forme
» d'omoplates par lesquelles les pattes se terminent intérieure-
» ment; ils reçoivent en même temps d'elles leur mouvement,
» et ils font ressortir, au bord antérieur du bouclier dorsal,
» des deux côtés de la bouche, le fluide, eau ou air, qui a
» pénétré sous l'opercule.

» Des nageoires qu'on aperçoit à la face inférieure de l'ab-
» domen ou de la queue des *squilles*, il ne reste plus, chez les
» *écrevisses* que de petites lames pinniformes, qui, dans ces
» *crustacés*, ont moins de connexion avec les organes de la res-
» piration qu'avec ceux de la génération. (Ouvr. cité, II, 173.)
(*N. du T.*)

(1) Les *balanes* n'ont que deux lames frangées, mais assez grandes, qui sont fixées au manteau, en dedans. (Carus, *loc. cit.*, p. 166.) (*N. du T.*)

CHAPITRE HUITIÈME.

MOLLUSQUES.

§ 11.

Les *mollusques* ont les organes respiratoires très-diversement organisés; ils affectent une infinité d'aspects qu'il est facile, pourtant, de réduire aux deux formes fondamentales, celle de *poumons*, et celle de *branchies*.

Les branchies, formées de prolongemens cutanés, d'une grande vascularité, et de configuration variable, sont situées librement, ou bien contenues dans des cavités. Composées tantôt de plaques, tantôt d'une forme arborescente, tantôt isolées, tantôt agglomérées dans une masse continue et compacte, elles sont disséminées souvent à la circonférence entière du corps, tandis que, d'autres fois, elles sont concentrées à un seul endroit. Il y en a même, de ces animaux, qui présentent à la fois des branchies et des poumons.

Exsite-t-il dans les *mollusques* et autres animaux invertébrés un appareil d'organes creux, qui ne trouverait sa place ni dans le tube alimentaire, ni dans le système circulatoire, ni dans l'appareil de la respiration? C'est ici le lieu de nous prononcer sommairement sur cette question.

M. Delle-Chiaje, si je ne m'abuse, est le premier qui ait signalé un tel appareil (1). Plus tard,

(1) *Memorie*, etc., II, 1825, 259 et suiv. *Descrizione di un nuovo apparato di canali aquosi negli animali invertebrati delle Due Sicilie.*

MM. Baer (1) et Tréviranus aîné (2) sont venus confirmer, à l'égard de quelques espèces, cette découverte.

La condition la plus générale de ce système consiste dans la présence d'ouvertures qui le font communiquer avec le dehors, ouvertures qui s'observent, soit à un, soit à plusieurs endroits du corps, et dont la situation n'est pas la même dans tous les genres.

Quant aux détails de cette organisation, je me réserve de les exposer plus tard, me bornant, pour le moment, à cette simple observation, que ce système paraît être à la fois une formation intermédiaire entre le poumon et la branchie, et un composé d'appareil respiratoire, de système vasculaire, et de tube alimentaire. La première circonstance serait d'autant plus digne d'intérêt, qu'il est d'observation que la cavité faisant fonction ici de poumon, aspire l'eau ; tandis que chez les *mollusques* respirant par des poumons, soit seuls, soit combinés avec des branchies, les cavités respiratoires n'admettent que l'air (3).

Une particularité propre à cette classe, et saillante surtout dans les *gastéropodes* et les *ptéropodes*, c'est la proximité qui existe entre l'anus et les organes respiratoires, sans égard à la forme que

(1) Froriep, *Notizen*, 1826, p. 5, 6.

(2) *Erscheinungen*, 1831, p. 276.

(3) M. Carus voit dans cet appareil le premier rudiment du système lymphatique des animaux supérieurs. (Ouvr. cité, II, p. 166.) (*N. du T.*)

ces derniers affectent, à moins qu'ils ne soient dispersés par tout le corps.

§ 12.

1°. Brachiopodes et Acéphales.

Dans les *biphores*, parmi les *acéphales*, l'organe respiratoire consiste dans une lame très-vasculeuse, parcourant obliquement le corps d'avant en arrière, lame qui adhère, par ses deux extrémités, à la face interne du derme. L'eau y pénètre et en sort alternativement par deux ouvertures, placées, l'une à l'extrémité antérieure du corps, et l'autre à son extrémité postérieure avec l'organe en question.

Dans les *acéphales testacés*, on trouve un organe fort analogue, avec cette modification, pourtant, qu'au lieu de ne se composer que d'une seule lame, il en présente plusieurs.

En effet, sur chaque côté du corps on remarque, immédiatement au dessous du manteau, deux lames minces, considérables, dont la forme se détermine d'après celle du corps, lames qui, dans tous les cas, sont placées l'une au dessus de l'autre, de telle manière que leurs faces se touchent dans toute leur étendue. Le bord supérieur de ces lames est adhérent au corps, tandis qu'elles sont libres dans tout le reste de leur étendue, même sur le trajet de la ligne médiane. Elles sont formées chacune d'une double membrane, d'une grande ténuité. La lame externe est ordinai-

rement plus petite que l'interne. Ces mollusques sont donc pourvus de *branchies* (1).

Quant aux lamelles triangulaires, minces, paires, qui, chez les acéphales, s'observent à la circonférence de la bouche, elles me paraissent être des tentacules, et non point des branchies accessoires, ainsi que l'avait avancé Cuvier, en y joignant pourtant ses doutes (2).

Quoi qu'il en soit, il est curieux de remarquer que le développement de ces lames suit en quelque sorte une marche inverse de celui des branchies. C'est ainsi que chez le *cardium*, par exemple, qui paraît offrir les branchies au minimum de développement, je trouve à ces lamelles des dimensions bien supérieures à celles des autres acéphales, et que le *tellina* ayant aussi les branchies assez petites, présente les mêmes plaques un peu plus considérables que de coutume.

Ce fait ne prouve rien, du reste, en faveur de l'opinion de Cuvier, d'autant moins que la forme toute particulière, évidemment tentaculaire, de ces organes dans quelques genres, le *pecten*, le *spondylus*, par exemple, la combat de la manière la plus positive.

Quant à l'opinion d'après laquelle les branchies ne serviraient point ici à l'acte de la respiration, le-

(1) Toutes les fois que les valves de la coquille ne se ferment qu'au moyen d'un grand muscle médian, comme chez l'*huître*, les quatre lames, fort grandes, se réunissent immédiatement, et s'appliquent autour du muscle adducteur. (Carus, *loc cit.*) (*N. du T.*)

(2) *Leçons*, IV.

quel, au contraire, serait exécuté chez les acéphales par des poumons, j'ai exprimé, dans un des volumes précédens, à ce sujet, ma pensée (1), dont je n'ai aucune raison de me départir.

Déjà Poli avait manifesté la surprise que lui fit éprouver l'état de ces parties, remplies parfois de boue, de sable et d'autres corps étrangers ; toutefois, cette circonstance n'eut nullement pour effet de le détourner de son idée, relativement à leur fonction respiratoire (2). La même opinion est partagée par M. Tréviramus (3), ce qui peut d'autant plus nous étonner, que ce naturaliste avait cru trouver, dans le contenu muqueux des vésicules pulmonaires de la sangsue, un motif assez puissant pour l'engager à leur contester formellement toute participation à l'acte de la respiration.

Van der Hœven considère les mêmes parties, qui avaient été prises pour des poumons par M. Bojanus, comme étant des réservoirs du sang, dans lesquels ce liquide séjournerait avant son passage aux branchies, réservoir que l'on pourrait assimiler, par conséquent, aux cœurs pulmonaires des *céphalopodes*, et aux renflemens équivalens présentés par les *crustacés* (4). Mais il y a plus de raisons de considérer ces parties comme étant des organes sécréteurs, ainsi que j'aurai l'occasion de le prouver plus tard.

(1) Vol. I, p. 177 et suiv.

(2) *Testacea*, p. 43.

(3) *Erscheinungen*, 1831, 275.

(4) *Bemerkung ueber Bojanus Darstellung des Athmens der Acephalen*, Meckel, *Archiv. d'anat. et de phys.*, 1826, 502.

Pour ce qui concerne la voie par laquelle arrivent les œufs de l'ovaire aux branchies (1), j'aurai soin de l'indiquer en faisant l'histoire des organes génitaux.

Les branchies des *bivalves* offrent quelques variétés, qui ont été signalées en partie par Poli (2).

Ordinairement ces organes s'observent, ainsi que nous l'avons dit, au dessous du manteau, à côté du *pied*. Chez quelques genres, cependant, tels que le *pholas*, le *solen*, ils se rencontrent plus loin en arrière, en dedans des tubes, et non point sur les côtés du pied. Cette disposition dépend sans doute de la forme de l'animal et des dimensions restreintes du manteau, dont la substance est, d'ailleurs, employée en grande partie à la formation des tubes; de telle sorte, qu'au lieu d'envelopper le pied, il ne correspond qu'à une faible portion des coquilles, structure qui est marquée surtout dans le *solen strigilatus* (3).

Les rapports de ces organes avec le reste du corps sont, en général, ceux que nous avons indiqués; toutefois, chez le *pinna*, les branchies sont libres dans la portion antérieure, plus grande, de

(1) Baer, *über den Weg den die Eier unserer süsswasser-muschelnnehmen, um in die Kiemen zu gelangen*. Ibid., 1830, 313, suiv.

(2) *Testac. utr. Siciliæ*, I, 42, 43.

(3) Chez les bivalves munis de longs et larges tubes respiratoires, comme les *solen*, les plus grandes lames branchiales, qui sont ici très-étroites, pénètrent fort avant dans le siphon, tandis que les lames labiales sont assez grandes (Carus, *loc. cit.*, p. 160). (*N. du T.*)

leur longueur, disposition qui leur assure une mobilité bien supérieure à celle des autres genres.

Leur forme aussi varie. Le plus communément les lames sont larges, d'une hauteur assez considérable par rapport à leur longeur, excepté dans le *pholas*, le *solen*, le *pinna*, où cette dimension est fort peu marquée, tandis que la forme des lames y est très-allongée. Comme chez la *plume* il n'existe point de trachées destinées à faire communiquer les branchies avec l'air atmosphérique, il est logique de penser que la forme allongée des branchies ne dépend point d'une pareille cause; elle semble plutôt résulter des dimensions restreintes du corps, par rapport à la coquille.

Du reste, la forme extérieure des branchies montre différentes variétés accessoires.

C'est ainsi que, dans le *venus* et le *tellina*, elles offrent presque autant de hauteur que de longueur; tandis que, dans les genres *cardium*, *huître*, *peigne*, *spondylus*, *arca*, elles sont beaucoup plus allongées, de manière que ces crustacés forment la transition des précédens aux genres *pinna* et *solen*.

Dans l'*huître*, le *tellina*, le *venus*, le *cardium*, des saillies longitudinales, obliques, s'étendent du bord adhérent au bord libre. Chez le dernier, pourtant, ces saillies sont disposées plutôt en zig-zag.

Dans le *mytilus* (1) et le *pinna*, on trouve des sail-

(1) Dans les *moules*, on aperçoit, des deux côtés du corps ou du pied, quatre grands feuillets branchiaux, protégés par une membrane branchiostége (*manteau*) et par un opercule

lies nombreuses, minces, dirigées suivant le sens de la longueur; elles font communiquer entre elles les saillies transversales. L'excès de complication, qui résulte de la présence de ces saillies, se trouve complétement compensé par le défaut de leur élévation.

Les lames des branchies, minces dans la plupart des cas, sont épaisses et spongieuses dans le *solen*, et plus encore dans le *pinna*, variétés qui semblent dépendre principalement du peu d'élévation des branchies dans les premiers, et de leur disposition inverse dans les autres.

Il existe des variétés aussi sous le rapport de la *coloration*, qui est blanchâtre dans la plupart des genres, et rougeâtre chez les *peignes* (1).

Selon toute probabilité, la structure des branchies, dans les *acéphales*, offre des variétés encore plus importantes que celles dont il vient d'être question. Il paraît, en effet, qu'au lieu d'être composées de lamelles, elles sont constituées, chez quelques genres, par un grand nombre de filamens isolés, minces, libres, allongés, présentant un aspect corné.

C'est là ce que je vis pour la première fois, en 1812, chez l'*arca Noœ*, chez lequel je ne pus dé-

(valves de la coquille). A la surface des lames branchiales, on observe des cils déliés, dont le mouvement oscillatoire contribue à la production du tourbillonnement continuel, que l'animal fait éprouver à la surface de l'eau, quand la couche qui le recouvre n'est pas trop épaisse (Carus, *loc. cit.*).

(*N. du T.*)

(1) *Poli testacea*, II, p. 154.

couvrir la moindre trace d'une connexion établie entre ces filamens; et, plus tard, j'ai retrouvé la même structure dans le *glycimeris s. arca pilosa*, la *peigne* et le *spondylus*.

Ni Poli ni Cuvier ne parlent de cette conformation, laquelle, du reste, peut échapper très-facilement à la vue, à cause de la ténuité des filamens, de l'excès de leur nombre, et de leur entrelacement extrême, erreur qui est presque inévitable, quand on n'a pas pris soin d'examiner le sujet, vivant ou mort, sous l'eau.

Du reste, l'analogie parle hautement en faveur de l'existence de cette structure, des variétés toutes pareilles se rencontrant chez les divers genres des *gastéropodes*.

De plus, les filamens sont indiqués déjà par les saillies transversales et obliques des lamelles branchiales, dont il a été question.

Toutefois, il serait aussi possible qu'il ne se fût agi, dans les cas dont je parle, que de la structure ordinaire, altérée par la dissolution putride de la membrane qui enveloppe ces parties. Néanmoins, je dois ajouter à l'appui de mon hypothèse, 1° que les sujets sur lesquels j'ai fait mes recherches furent complétement frais; 2° que j'ai examiné plusieurs individus de chaque espèce; 3° que des *huîtres*, des *venus*, des *tellina*, après avoir été exposés à une longue macération, présentèrent la membrane en question dans toute son intégrité (1).

(1) M. Carus pense que cette structure se lie à quelque état pathologique survenu pendant la vie, et plus commun dans une espèce que dans l'autre (*Loc. cit.*, p. 161).

(*N. du T.*)

Cette structure présente une variété peu importante dans les genres chez lesquels elle existe. En effet, dans le *glycimeris*, le *spondyle* et le *peigne*, les filamens branchiaux sont effilés en pointe, tandis que chez l'*arca* leur diamètre est partout le même, et qu'ils s'y terminent, au contraire, par un appendice un peu plus épais, formant un angle droit avec le filament qui lui donne insertion. Cette variété n'est pas sans intérêt, parce qu'elle forme l'indice de la réunion et de la soudure de ces filamens en une lamelle, et qu'elle marque ainsi la transition de la structure précédente au type commun.

Cette transition est encore plus évidente dans le *malleus*, chez lequel je trouve les lamelles séparées dans le reste de leur étendue, soudées entre elles au bord libre de la branchie.

Les *dimensions* relatives des lames externe et interne ne sont point les mêmes non plus.

La lame externe me paraît être au minimum de grandeur chez le *cardium;* c'est à peine si elle y atteint au tiers de celle de l'interne.

Quant aux trachées qui partent du manteau, je m'en suis occupé ailleurs dans cet ouvrage (1). L'une de ces trachées, savoir la plus rapprochée de la clôture, a été désignée par Poli (2) sous le nom de *trachée branchiale*, l'autre sous celui de *trachée mantulaire*. Le même auteur décrit des conduits, qui commenceraient aux orifices des tentacules dont sont garnies les ouvertures de ces trachées, et

(1) Voir tom. I, p. 173, 173, tom. II, p. 145.

(2) *Testat.*, I, p. 51, 52.

qui s'étendraient par toute leur longueur, conduits qui seraient destinés à faire parvenir l'eau aux branchies, et à en permettre le retour. Au reste, la *trachée mantulaire* serait la seule, qui servirait ainsi à l'acte de la respiration, attendu que ce ne serait qu'à son ouverture que l'on observerait les oscillations des molécules pulvérulentes répandues à la surface de l'eau. Pour ma part, je ne crois point devoir admettre une pareille distinction. Il est vrai que l'on trouve les conduits en question, et il est probable aussi qu'à l'exemple de ce qu'on observe chez différens animaux inférieurs, l'eau qui entre par ces conduits, et qui en sort, soit employée à l'usage de la respiration; mais ils sont bien certainement, en outre, des canaux absorbans, servant aux fonctions nutritives, usage qui est attribué, d'ailleurs, par Poli aux tentacules en tout analogues qui couronnent les bords du manteau (1). Les voies par lesquelles l'eau arrive le plus directement aux branchies, sont les ouvertures et les cavités des deux *trachées*, ainsi que que je m'en suis assuré par un grand nombre d'expériences, faites principalement sur le *tellina* (2).

(1) *Loc. cit.*, p. 42.

(2) Il est facile de voir sur une *moule* vivante, que l'eau pénètre jusqu'aux lames branchiales par la fente du manteau, et qu'elle ressort par le tube anal de celui-ci, qui sert en même temps à l'évacuation des excrémens et des œufs. Il en est de même chez la *mulette des peintres* (*unio pictorum*). Chez les *tarets*, l'eau entre et sort par deux tubes situés à l'extrémité postérieure du corps (Carus, *loc. cit.*). (*N. du T.*)

Aussi, je ne conçois guère la raison qui a pu conduire Poli à attribuer à ces conduits des fonctions différentes, d'autant moins, qu'il est facile de se convaincre, par l'inspection oculaire, que l'eau est rejetée par les ouvertures des deux trachées. Aussi M. Tréviranus est-il complétement dans l'erreur, lorsqu'il affirme que le rejet de ce liquide est opéré par un canal, situé au pied, chez le *solen ensis*, entouré d'une couche forte de fibres musculaires (1), mais dont il n'indique malheureusement ni le trajet ni l'embouchure.

M. Delle-Chiaje croit l'existence de cet appareil démontrée par le fait d'un *venus chione*, lequel quoique privé d'eau, pût continuer pendant quinze jours son existence, et qui ne périt qu'après avoir épuisé toute celle contenue dans ses organes(2); mais on se persuadera sans peine que ce fait ne prouve rien en faveur de telle ou telle disposition du système absorbant de l'eau.

M. Baer, enfin, a indiqué avec plus de précision les orifices de cet appareil chez l'*unio* et l'*anodonta*. Il admet pour le moins trois de ces ouvertures, attendu que, quand on comprime le pied d'un animal que l'on vient de sortir de l'eau, on fait jaillir l'eau successivement par trois endroits différens. Or, l'un de ces endroits s'observe vers le milieu de la longueur du bord tranchant du pied; tandis que les autres sont plus ou moins rapprochés de la bouche (3).

(1) *Erscheinungen*, 1831, 276.

(2) *Loc. cit.*, p. 269.

(3) *Froriep Notizen*, vol. XIII, 6.

Pour ma part, je n'ai pu découvrir avec quelque certitude un pareil système dans aucun des *mollusques acéphales* par moi examinés; au contraire, j'ai trouvé le pied très-généralement rempli par des viscères dans toute sa capacité. Il est vrai que je n'eus point l'occasion de disséquer le *solen ensiformis;* mais, en revanche, je fus d'autant plus souvent à même, d'examiner les espèces voisines, *s. siliqua* et *s. strigilatus*. Chez ce dernier, les viscères, et particulièrement l'ovaire, eurent avec la substance musculaire des rapports tout aussi intimes, que chez le reste des acéphales; tandis que dans le *s. siliqua*, je trouvai entre ces organes une lacune souvent fort considérable, lacune qui s'étendit par toute la longueur du pied. Toutefois, cette lacune me paraîtrait avoir plutôt des rapports avec le développement peu avancé que présenta l'ovaire dans les cas dont il s'agit, conjecture qui acquiert d'autant plus de probabilité, que Poli ne fait mention d'un pareil intervalle, ni pour le *s. siliqua*, ni pour le *s. ensis*. De plus, j'ai souvent injecté dans la cavité du pied, soit de l'air, soit de l'eau, soit enfin du mercure; eh bien! je ne pus jamais parvenir à en faire sortir ces liquides par aucun orifice, ou, tout au moins, ils s'échappèrent à des endroits variables, ce qui dut faire supposer des déchirures. Je considère donc comme telles, jusqu'à présent, toutes les prétendues ouvertures dont M. Baer a fait mention à ce sujet.

Les *brachiopodes*, qui présentent un indice de la structure des *acéphales testacés*, me paraissent former le passage de ce groupe à celui des *asci-*

dies. Ces mollusques présentent, en effet, à chaque lame du manteau, des saillies transversales, simples, s'élevant de la face interne de cette enveloppe, saillies qui forment d'avant en arrière une rangée pectiniforme, laquelle marche à la rencontre de celle du côté opposé, d'une telle manière que, de leur disposition réciproque, il résulte sur chaque lame une figure semblable à celle de la lettre V.

Ces saillies ressemblent aux organes respiratoires des *ascidies* par les connexions intimes qui les unissent au manteau, et à ceux des *acéphales testacés*, par leur configuration.

Parmi les *acéphales nus*, les *ascidies* sont pourvus d'un organe respiratoire, ayant la forme d'un sac, d'un *poumon* par conséquent. Ce sac s'ouvre constamment à l'extrémité antérieure du corps (1).

(1) M. Carus, ayant eu l'occasion de disséquer une espèce très-voisine de l'*ascidia microcosmus*, remarqua que ce sac commence par une portion orale dilatée en forme de trompette, qu'il est garni d'une valvule et d'une frange de lamelles à son entrée, et qu'indépendamment de l'orifice œsophagien, il offre une ouverture latérale, pourvue de valvules, dont aucun anatomiste n'a encore parlé. Cette particularité explique un fait cité par plusieurs écrivains, savoir que les ascidies peuvent lancer l'eau qu'elles ont aspiré, non seulement par la bouche, mais encore par l'anus. Chez les jeunes sujets, cette cavité fait partie intégrante du canal intestinal, et à mesure que le corps s'accroît, elle apparaît d'abord sous la forme d'une dilatation en forme de goître, puis acquiert peu à peu une ampleur plus considérable et une structure différente de celle de l'intestin (*Loc. cit.*, II, p. 157).

(*N. du T.*)

Sa face interne présente de petites éminences en très-grand nombre, qui lui communiquent un aspect inégal et vésiculeux. La face externe adhère intimement à la membrane musculeuse du corps. Le sac entier, après avoir parcouru une plus ou moins grande étendue du corps, se termine en arrière par une extrémité aveugle, à part l'orifice œsophagien qui se rencontre à cet endroit. La partie antérieure de ce sac est contractée, et ne présente point l'aspect réticulé. Elle est ordinairement séparée de la division postérieure, beaucoup plus grande, par une valvule, ainsi que par des saillies allongées, disposées sur une ou deux rangées, de telle façon que cette portion, au lieu d'appartenir à l'organe même de la respiration, semble plutôt être l'équivalent des *trachées* des *acéphales testacés*.

Cet organe présente différentes variétés, en partie extrêmement curieuses, variétés qui ont rapport, soit à la structure de la partie, soit à sa grandeur, soit enfin à sa position.

Dans plusieurs espèces, ce sac n'offre que la seule ouverture antérieure dont il vient d'être question, ouverture qui est destinée à laisser entrer et sortir l'eau. Chez d'autres, au contraire, par exemple, l'*a. microcosmus*, l'on en trouve une seconde à côté de l'anus, ouverture qui est disposée de manière à ne permettre que la seule sortie de ce liquide (1). Cette dernière ouverture aussi est garnie de valvules, d'une externe et d'un interne.

(1) Carus, *Beitr. zur Anatom. und Phys. der Seescheiden* (*Mém. pour servir a l'anat. et à la phys. des ascidies*), *Archiv. allem.*, 1817, II, 574.

Le plus souvent il arrive que le sac respiratoire s'étend d'un bout du corps à l'autre; d'autres fois il est plus petit, par exemple, dans l'*ascidia clavata* (1).

Ordinairement simple, il se replie quelquefois (dans l'*a. monachus*, par exemple,) sur lui-même, à l'extrémité postérieure du corps, de telle sorte que son extrémité aveugle est tournée en avant, au lieu de regarder en arrière (2).

Quant à la face interne de ce sac, elle présente ordinairement un grand nombre d'espaces celluleux, quadrilatères, formés d'une infinité de vaisseaux longitudinaux et transverses, excessivement déliés; tandis que chez quelques genres, tels que l'*a. microcosmus*, peut-être chez tous les ascidies pourvus d'une peau coriace, on trouve en outre des plis longitudinaux, volumineux, faisant saillie en dedans, plis qui, au nombre de douze à quinze, parcourent ce sac dans toute sa longueur, en amplifiant sa surface.

Cette structure offre ceci de remarquable, qu'elle rappelle l'organisation lamelliforme que présentent les branchies dans les acéphales testacés.

§ 13.

b. Ptéropodes et Gastéropodes.

La plupart des genres appartenant à ces deux ordres sont pourvus de branchies, lesquelles pré-

(1) Cuvier, *Mollusques*, Paris, 1817. *Ascidies*, II.
(2) Cuvier, *loc. cit.*, 11.

sentent les variétés dont il a été question plus haut (1).

Dans les genres nus, elles sont ordinairement tout-à-fait libres, tandis que dans les genres *halyotis*, *fissurelle*, *emarginula*, *sigaretus*, et dans tous les *pectinibranches*, elles se trouvent renfermées dans une cavité communiquant avec le dehors par une fente.

Les genres *aplysia*, *bullæa*, *doridium*, tiennent le milieu entre ces deux extrêmes, les branchies étant recouvertes chez eux par une expansion du manteau.

Dans le *chiton*, le *patella* et le *phyllidia*, ces organes forment une couronne non interrompue, composée de plaques transversales, couronne qui a son point d'attache entre le manteau et le pied, et qui de là va faire le tour du corps. La disposition est analogue dans le *pleurophyllidia*, avec cette modification, que les deux moitiés latérales de la couronne sont séparées par deux larges intervalles, un antérieur et un postérieur.

Très-souvent les branchies sont doubles : c'est là ce qu'on observe dans les *pectinibranches* (2),

(1) Les organes respiratoires présentent bien plus de différences chez les *ptéropodes* et les *gastéropodes* que dans les ordres précédens, et ils y varient d'autant plus, que plusieurs animaux appartenant à ces ordres respirent l'air en nature. (Carus, *loc. cit.*, p. 161). (*N. du T.*)

(2) Dans le *paludina vivipara*, les branchies forment trois séries de filamens disposés comme les dents d'un peigne, dont les extrémités ne font que peu de saillie au dessous du bord du manteau, et à côté desquelles on découvre le rectum, le

l'*haliotis*, la *fissurelle*, l'*emarginula*. Dans ce cas, l'une est souvent plus petite que l'autre; néanmoins, elles s'égalent par leurs dimensions dans la *fissurelle* et l'*emarginula*.

Dans les genres *tethys*, *tritonia*, *glaucus*, *scyllæa*, *æolis*, les branchies forment deux séries longitudinales, situées à la face dorsale du corps, dont elles parcourent l'étendue tout entière ou en plus grande partie. Ces rangées, dirigées vers les côtés du corps, sont séparées l'une de l'autre par un intervalle transversal. Quant aux divisions qui compo-

canal muqueux et les organes génitaux femelles. J'ai très-distinctement aperçu dans ces branchies, même après en avoir détaché de petits fragmens, le même mouvement oscillatoire que celui dont j'ai parlé à l'occasion des branchies des *bivalves* (Voir plus haut, p. 83, not. 1.). A un grossissement de deux cents diamètres, il est déjà si fort, qu'en contemplant les inflexions onduleuses du bord, on serait presque tenté de croire que des globules isolés les uns des autres circulent avec la plus grande vélocité autour de ce bord. Le phénomène de l'oscillation a certainement lieu dans es branchies et cavités pulmonaires de tous les *mollusques* qui appartiennent à ces deux ordres, et, ce qui le prouve, c'est que leurs embryons subissent dans l'œuf une rotation qui dépend de lui et du tournoiement qu'il imprime au liquide ovaire, rotation que j'ai observée chez les *gastéropodes* nus et testacés, pectinibranches et pulmonés.

Dans d'autres genres, par exemple, les *rochers* et les *strombes*, le bord du manteau se prolonge à peu près comme chez beaucoup de *bivalves*, en un tube respiratoire qui conduit l'eau à la cavité branchiale. Ce siphon n'est indiqué que par une échancrure dans la *paludine*, mais, dans les *strombes* et les *rochers*, il occupe une gouttière particulière de la coquille (Carus, ouvr. cité, II, p. 163) (*N. du T.*)

sent chaque série en particulier, elles se succèdent d'avant en arrière, séparées entre elles par des distances plus ou moins considérables. On remarque sous ce rapport des gradations. Dans l'*æolis*, par exemple, ces branchies consistent en des lamelles nombreuses, allongées, simples, très-serrées, se recouvrant les unes les autres. Dans le *tethys*, au contraire, elles sont moins rapprochées, et il y en a de deux espèces, des grandes et des petites, qui alternent d'avant en arrière. Les grandes lamelles sont allongées, convexes en avant, concaves en arrière : elles présentent quelques fascicules à leur bord antérieur; les petites offrent des faisceaux analogues, simples, arrondis, peu saillans (1). Dans le *tritonia*, on observe aussi de ces faisceaux, seulement ils sont moins nombreux et plus distans les uns des autres. Chez le *glaucus*, il y a de chaque côté trois branchies, qui diminuent de grandeur d'avant en arrière. Elles consistent en une base en forme de disque, qui donne naissance à des rayons nombreux, simples, allongés, divergeant dans tous les sens. Le *scyllæa* ne présente, de chaque côté, que deux prolongemens considérables, supportant des faisceaux, entre et derrière lesquels on en trouve d'autres plus petits. Chez les *gastropteron*, *pleurobranchus*, *pleurobranchæa*, *aplysia*, *bullæa*, *doridium*, les branchies se montrent sous forme de lamelles disposées en une rangée unique,

(1) Les branchies des *tethys* forment quatorze pinceaux sur les deux côtés du corps (Carus, *loc. cit.*, p. 162).

(*N. du T.*)

laquelle se trouve au côté droit du corps. Dans le *doris*, elles entourent l'anus (1), auquel orifice elles forment une sorte de couronne. Le nombre des pièces isolées dont se composent ces organes, quoique variable, est toujours fort considérable. Simples dans quelques espèces, ils sont communément arborescens, et toujours allongés.

L'*helix* et les genres qui en ont été séparés, savoir le *limax*, le *planorbis*, le *lymnæa*, et de plus l'*onchidium*, présentent un *poumon* simple, très-vasculeux, adhérent aux parties environnantes par toute l'étendue de sa paroi externe; il communique avec l'extérieur par un orifice unique, situé au voisinage de l'anus, le plus souvent au côté droit. Un indice de cette conformation est présenté sans aucun doute par les animaux, qui ont les branchies placées dans une cavité.

L'emplacement de cet organe varie; toutefois, il est très-commun, ainsi que nous l'avons dit, de rencontrer le poumon et son ouverture près de l'orifice anal. Il s'ensuit de là, qu'ordinairement cet organe se rencontre à droite et en avant. Chez l'*onchidium*, cependant, où l'anus s'observe à l'extrémité postérieure du corps, le poumon est placé en arrière de cet orifice et au dessus (2).

(1) Elles sont situées immédiatement à l'anus aussi dans les *aplysies*, comme dans un grand nombre d'autres genres. (Voir *Mémoires sur divers genres de gastéropodes*, qui ont été insérés successivement par Cuvier dans les *Annales du Muséum*.) (*N. du T.*)

(2) Les *gastéropodes pulmonés* vivent presque tous dans

§ 14.

Il est possible que différens *gastéropodes* soient pourvus à la fois de branchies et de poumons. M. Ehrenberg croit devoir admettre avec M. Audouin ce fait relativement à l'*onchidie;* le manteau de cet animal présentant, vers l'extrémité postérieure du corps, des faisceaux arborescens, qui se développent fortement dans l'eau. Ce mouvement d'expansion coïncide avec le rétrécissement de l'ouverture pulmonaire, tandis que celle-ci s'élargit considérablement dès le moment où l'animal

l'air. Il y en a quelques uns, pourtant, qui ont des habitudes aquatiques : tels sont le *lymnæus stagnalis*, les *physes*, les *planorbes ;* mais même ces derniers sont obligés de venir souvent à la surface pour humer de l'air ; et la courte respiration ne semble avoir pour but, chez eux, que de remplir l'office d'une vessie natatoire, à l'exemple des vessies aëriennes de plusieurs *acalèphes*.

Chez tous les gastéropodes porteurs de coquille, la peau du manteau, en se soudant avec le col, forme une sorte de collier. Au côté droit de ce collier on remarque un trou, au bord duquel s'ouvrent l'anus et le canal muqueux, et à qui des fibres charnues circulaires donnent la faculté de se fermer et de s'ouvrir, pour admettre l'air dans la cavité respiratoire, ou l'en faire sortir. La cavité pulmonaire elle-même est tapissée d'un mucus noirâtre, et les ramifications déliées des vaisseaux sur ses parois forment un spectacle fort agréable à contempler.

Dans les *limaces*, la cavité respiratoire est située à droite sur le dos de l'animal ; un opercule corné la protége ; elle a un orifice susceptible de se fermer, et quant aux points essentiels, elle ressemble parfaitement à celle des *limaçons* (Carus, *loc. cit.*, II, p. 164). (*N. du T.*)

sort de l'eau. Du reste, ces faisceaux branchiaux ne s'effacent jamais complétement, même quand ils sont à sec. Le même auteur vit partir de ces faisceaux des canaux distincts. Enfin, l'analogie vient pleinement à l'appui de son opinion (1).

§ 15.

C'est principalement d'après les ordres des *gastéropodes* et des *ptéropodes* que M. Delle-Chiaje a décrit l'appareil aquifère, dont il crut faire la découverte chez plusieurs animaux invertébrés, mais dont il n'aperçut point, dans les *acéphales*, la présence (2).

Parmi les *ptéropodes*, il cite comme porteurs de cet appareil, le *Clio amati* (Delle-Chiaje), le *gastropteron* (3) (Meckel), et le *pterotrachæa*. Quant aux deux premiers, l'auteur fait lui-même l'aveu de l'ignorance où il est relativement aux voies par lesquelles l'eau pénètre dans le corps, ainsi que de celles par lesquelles ce liquide en sort. A l'égard du ptéropode cité en dernier lieu, il fait la description de deux canaux, « destinés *peut-être* à livrer passage à l'eau ». Néanmoins il confesse n'en avoir pu apercevoir les orifices.

Il est possible que ces deux conduits ne soient autre chose que les troncs de la veine cave. Comme toutefois je n'ai jamais eu l'occasion de disséquer

(1) Hemprich et Ehrenberg, *Animalia invertebrata*, I.
(2) Voir à l'endroit cité, p. 263 et suiv.
(3) Kosse *de Pteropodum ordine*, Halæ, 1813.

l'animal dont il s'agit, je n'ose rien affirmer à cet égard.

Pour ce qui concerne les *gastéropodes*, les assertions de M. Delle-Chiaje sont plus explicites et plus précises. Selon lui, on trouve 1° chez le *doris verrucosa* et le *d. argus*, des ouvertures ovales, existant sur chaque côté du pied, ouvertures dont le diamètre varie d'après la quantité des liquides destinés à pénétrer dans le corps. Il pense que l'on peut classer également dans la même catégorie d'organes le canal qui se rencontre au voisinage de l'anus. 2° Il croit avoir aperçu dans le *tethys* ce système, dont les orifices y seraient représentés par des ouvertures arrondies, situées entre les branchies, ouvertures qui livreraient passage à l'eau. 3° Chez l'*aplysie*, on devrait rapporter à cet appareil une série d'ouvertures ovalaires, situées le long du pied; quant aux *pleurobranchus*, *pleurobranchæa*, *bulla*, *doridium*, *pleurophyllidia*, ils offriraient une structure analogue.

L'appareil manquerait dans les *gastéropodes pulmonés*. Il existerait, au contraire, chez la plupart des *urodèles*, probablement même chez tous, et particulièrement dans les genres *turbo*, *trochus*, *nerita*, *conus*, *cypræa*, *buccinum*, *murex*, *halyotis*, outre les gastéropodes nommés plus haut.

D'après le même naturaliste, on trouve chez le *turbo* et le *trochus* une ouverture unique, située à gauche de l'orifice utérin, ouverture qui formerait l'entrée de trois conduits.

Dans le *nerita*, on observerait dix-sept ouver-

tures à la circonférence du pied; et dans le *buccinum galea*, huit, développées entre le rectum et l'ouverture des organes génitaux.

Dans l'*halyotis tuberculata*, le pied offrirait deux ouvertures en avant, et trois en arrière, tandis que le *patella*, ainsi que les genres qui en ont été séparés, ne présenteraient qu'une seule ouverture circulaire.

S'il s'agit maintenant d'énoncer à cet égard mon opinion, elle est la suivante :

Il est vrai que, chez les *gastéropodes* et les *ptéropodes*, on rencontre une assez forte quantité d'eau entre l'enveloppe cutanée et la masse des viscères; mais on ne parvient jamais à faire jaillir au dehors ce liquide, lors même qu'on le soumet à la pression la plus forte et la plus soutenue; tandis que ce liquide, poussé par les contractions de la couche musculaire, sort par jets énergiques dès que l'on ponctionne l'animal à un point quelconque de sa surface, et particulièrement au dos. Ce fait se produit de la manière la plus distincte dans l'*aplysie*, le *tethys*, le *pleurobranchæa*, le *pleurobranchus*, le *pleurophyllidia*, le *doris*, et la forme de l'animal en reçoit une atteinte tellement grave, que c'est à peine si on le reconnaît. Il en résulte, pour les expérimentateurs, une précaution bien importante à prendre, c'est de vider soigneusement le contenu aquatique des sujets destinés à être conservés, sous peine de les voir tomber en déliquium après le plus court délai.

Je ne me crois donc pas suffisamment autorisé,

quant à présent, à admettre l'existence d'un appareil spécial destiné à l'absorption et au rejet de l'eau, attendu que la simple pression, sans lésion de l'enveloppe externe, devrait suffire, dans cette supposition, pour effectüer l'évacuation du liquide. Je me sens d'autant mieux fondé à persévérer dans cette négation, que les choses se passent absolument de la même manière chez les sujets ayant séjourné depuis long-temps dans l'alcool, fait qui ne permet point d'expliquer le phénomène en question, par l'action d'un sphincter ou de tout autre mécanisme, supposant la contractilité d'un tissu vivant (1).

Pour ce qui concerne les faits spéciaux dont s'est étayé le naturaliste qui nous occupe, je réponds ce qui suit :

L'opinion qui veut rapporter à cet appareil le conduit, dont l'embouchure s'observe près de l'anus, est inadmissible, déjà par cette raison, que les rapports intimes qui l'unissent au foie, rapports qui rappellent la poche de l'encre des *céphalopodes*, auraient dû suffire pour le faire classer parmi les dépendances des organes sécreteurs. Cet avis se trouve confirmé par l'analogie de ce qu'on observe

(1) Ces doutes ne sont point partagés par M. Carus, lequel, au contraire, en exprime d'autres relativement à la validité des assertions opposées par Meckel. Ces prétentions excitent d'autant plus la surprise de l'auteur du *Traité élémentaire*, qu'il a constamment trouvé les canaux très-apparens sur les mollusques conservés dans la liqueur, et qu'il lui a été facile de les préparer dans la masse du pied d'une *halyothis tuberculata* (*Loc. cit.*, p. 165). (*N. du T.*)

dans les *tethys*. En effet, ces animaux, suivant Cuvier (1) et Meckel (2), présentent, sur les côtés du corps, des enfoncemens et de petites excavations, percées à leur centre chacune d'une ouverture. Je remarquai distinctement de petits conduits, remplis d'un fluide brunâtre, se diriger de ces ouvertures vers la substance hépatique. D'après Cuvier, on verrait durant la vie des tentacules proéminer entre les bords de ces ouvertures. Pour ma part, je n'ai aperçu rien de semblable. Il est fort probable que cet appareil correspond à la glande simple du *doris*, et à la poche de l'encre des *céphalopodes*.

Je ne pus point découvrir les prétendues ouvertures latérales qui, d'après M. Delle-Chiaje, s'observeraient sur les deux côtés du pied, et qui seraient très-distinctes, surtout dans le *doris argo*. J'ai fait des recherches réitérées à cet égard, autant sur le *d. argo* que sur le *d. verrucosa* : or, toutes les fois qu'il m'arriva de soumettre à la pression un de ces animaux, je vis en sourdre l'eau uniformément par tous les points de sa surface.

Les *aplysies* non plus, ni aucun des genres cités par M. Delle-Chiaje, ne me présentèrent de semblables orifices; loin de là, je pus constater chez tous, que, tant que l'eau n'a point été évacuée par des

(1) *Sur le genre tethys*, etc. *Annal. du Muséum*, t. XII.

(2) *Anatomie du tethys leporina*. Voir *Mém. pour servir à l'anat. comp.*, Halæ, 1808, I, 1, p. 11, 17.

(Le texte allemand présente à cet endroit une note fort étendue, qui est relative à l'*histoire naturelle du tethys leporina*. Cette note n'ayant aucun rapport direct avec le sujet de l'ouvrage, nous croyons devoir la passer sous silence.) (*N. d. T.*)

ponctions, l'animal présente un aspect lisse à toute sa circonférence, en exceptant toutefois les creux et les éminences, qui ont une tout autre destination. D'un autre côté, lorsqu'on examine l'animal après l'écoulement des eaux, on lui trouve des inégalités d'un aspect varié, lesquelles se développent toujours en proportion directe de la quantité du liquide évacué. Or il n'est point rare de voir ces inégalités simuler, à s'y méprendre, des enfoncemens naturels et d'une profondeur telle, que chez des aplysies volumineux on parvient à faire pénétrer la sonde jusqu'à la profondeur de plusieurs lignes, et au-delà; mais, en y regardant de plus près, on se convainc sans peine que ces enfoncemens sont aveugles, et qu'il est facile de les déplisser; d'ailleurs, leur présence est des plus inconstantes. C'est là ce qui résulte d'un grand nombre d'expériences faites par moi sur plus de quarante sujets morts ou vivans.

Il me paraît donc démontré que c'est la surface cutanée tout entière, qui préside aux phénomènes de l'absorption et du rejet de l'eau, sans préjuger la question de savoir quelle peut être la part qu'y prennent les branchies et les organes de la digestion. Néanmoins je crois pouvoir avancer, dès à présent, que le concours de ces organes, si tant est qu'il existe, doit se restreindre nécessairement à l'absorption de ce liquide, sans s'étendre en aucune manière à son excrétion.

Quant aux autres genres, ils m'ont fourni absolument les mêmes résultats, ou plutôt des résultats encore moins favorables à l'opinion de

M. Delle-Chiaje, ce qui dépend sans doute de la plus grande épaisseur de leurs enveloppes.

CHAPITRE NEUVIÈME.

CÉPHALOPODES.

§ 16.

Les organes respiratoires des *céphalopodes* consistent en des branchies pyramidales, situées librement dans la cavité viscérale commune, en dehors de l'enveloppe péritonéale qui entoure les autres viscères. Ce sont des branchies latérales, dirigées obliquement de bas en haut, et de dedans en avant, de telle façon, que la base regarde en bas et en dedans, le sommet en haut et en avant. Elles adhèrent au sac musculeux par le moyen d'un feuillet séreux, mince et large, formé par un prolongement de la membrane équivalente qui en tapisse la face interne. Ce feuillet adhère à une bande charnue, considérable, dont il occupe toute la longueur, bande qui, après avoir formé la base des branchies, accompagne ces organes jusqu'à leur sommet. Cette bande donne insertion à une suite de lamelles considérables, transversales, rapprochées, formées par des prolongemens du feuillet séreux dont nous avons parlé. Ces lamelles, d'une forme triangulaire, et tournées par leur bord libre, convexe, vers la face inférieure du sac, donnen attache par leur extrémité interne, chacune à un faisceau musculaire, provenant des muscles longitudinaux, et destiné à renforcer le bord

interne de ces lamelles. Vers leur bord libre, elles présentent à chaque face, à l'antérieure aussi bien qu'à la postérieure, un grand nombre de saillies petites, serrées, diversement configurées, qui sont les organes respiratoires proprement dits. Au dessous de ces éminences, les lamelles sont très-généralement percées chacune d'une ouverture arrondie, qui concourt à la formation d'un canal qui parcourt l'appareil branchial d'un bout à l'autre et qui est destiné à livrer passage à l'eau. Remarquez que ce canal n'est formé que par la succession des trous dont sont percées les lamelles, sans qu'il y ait continuité de membrane d'une lamelle à l'autre; et que ce conduit représente par conséquent une suite de petits canaux séparés par des intervalles, au lieu d'une cavité continue et unique. Aux deux bords, libre et adhérent, de chaque lamelle, on observe un vaisseau, distribuant des ramuscules nombreux à chacune des petites saillies. Ces deux vaisseaux sont des rameaux, celui qui occupe le bord libre de la lamelle de la veine branchiale, et celui de l'autre bord de l'artère du même nom : troncs qui vont cotoyer, celui-là le côté externe de la branchie, celui-ci son côté interne. Ces troncs donnent chacun un rameau à chacune des deux moitiés latérales de la lamelle, de telle sorte que chaque tronc fournit une double série de vaisseaux branchiaux, une série externe et une série interne (1).

(1) Ces vaisseaux transversaux sont petits et nombreux dans la *seiche;* ils sont moins nombreux, mais plus forts et garnis de flocons sur les bords, dans le *poulpe*. Ce dernier, pour le dire en passant, se fait remarquer par une autre par-

C'est immédiatement au dessous du tronc de l'artère branchiale qu'est située l'ouverture dont est percée chaque lamelle.

L'eau (1) entre librement dans le sac qui enveloppe le corps, pour entourer la surface externe des branchies dans toute son étendue. En outre, la circulation de ce liquide dans l'intérieur de cet appareil se trouve assurée par le moyen du canal longitudinal dont il a été question.

Les branchies des *céphalopodes* offrent plusieurs variétés assez importantes.

Dans le *loligo*, elles présentent la forme la plus allongée, en même temps que le nombre de leurs lamelles est plus considérable que partout ailleurs. Cuvier fixe ce nombre à *soixante* : pour ma part, j'en ai trouvé jusqu'à *quatre-vingt*, et même *quatre-vingt-dix*. Chez ce céphalopode, les lamelles

ticularité non moins curieuse. Chez lui, en effet, le manteau présente une cloison charnue, qui naît de la paroi antérieure de ce sac musculaire, et s'attache postérieurement à la partie supérieure de la paroi dorsale et du sac péritonéal, de sorte qu'il reste en bas une communication libre entre les deux moitiés de la cavité du manteau. Cette cloison doit surtout contribuer à accroître l'énergie des contractions du manteau. Pareille structure s'observe chez l'*argonaute*. (*N. du T.*)

(1) C'est un fait curieux, que certains *céphalopodes* puissent prolonger leur existence plusieurs jours dans l'air, quoique astreints à une respiration branchiale. Toutefois, ce phénomène devient moins extraordinaire, quand on renonce à l'idée d'une différence essentielle entre la respiration des animaux supérieurs et celle des animaux inférieurs, différence qui, ainsi que nous l'avons dit, est plutôt apparente que réelle. (*N. du T.*)

sont du reste plus étroites, et les saillies qu'elles présentent plus minces, que dans aucun des autres genres. En revanche, le feuillet séreux offre ici les dimensions les plus considérables : d'une grande solidité, il est percé d'une petite ouverture, qui se rencontre au dessus de la veine pulmonaire.

Après le *calmar* vient la *seiche*. Les branchies sont plus courtes et plus élargies; les lamelles, plus développées, et pourvues de saillies plus considérables aussi ; elles sont beaucoup moins nombreuses, puisqu'il n'en existe qu'un peu plus de trente. Quant aux feuillets séreux, qui supportent les plaques, ils sont ici d'une étendue verticale beaucoup moins considérable. Les plaques, chose curieuse, sont dépourvues d'ouverture.

Dans l'*argonauta*, les branchies sont plus courtes d'avant en arrière. Les plaques branchiales, fort hautes et fort grandes, sont beaucoup moins nombreuses, puisqu'il n'y en a point au-delà de quinze. Par compensation, les saillies qui s'en élèvent, sont plus développées, et leur surface est amplifiée en outre par des sillons nombreux, qui lui communiquent un aspect arborescent.

Chez l'*octopus*, les branchies sont un peu plus longues. Le nombre des plaques n'est environ que de douze. Cuvier le fait même descendre jusqu'à neuf (1). Par contre, leur structure est plus compliquée, les saillies étant divisées un bien plus grand nombre de fois, au point qu'elles présentent un aspect fasciculé. De plus, il y a, chez

(1) *Loc. cit.*

l'*octopus* et l'*argonauta*, une autre formation très-curieuse, par laquelle la nature a suppléé au nombre des plaques : c'est que la lacune que présente le feuillet séreux dans le plus grand nombre des cas, lacune qui manque ordinairement dans le *sepia*, et qui n'aparaît dans le *loligo* que sous forme d'une petite ouverture, que cette lacune a reçu, dans ces deux genres, un développement tel, qu'elle est marquée par l'absence totale du feuillet séreux. Il en résulte que chacune des plaques branchiales représente un arc, libre dans presque toute son étendue, et fixé à la bande charnue par ses seules extrémités; arc qui est formé en presque totalité par les faisceaux vasculaires. Cette disposition a pour effet de donner un accès bien plus libre à l'eau (1).

§ 17.

Pour ce qui concerne le mécanisme de la respiration chez les *céphalopodes*, nous remarquons que, dans l'état régulier, l'eau entre dans la cavité du manteau par deux points latéraux, et qu'il en sort par l'infundibulum. C'est là ce que j'ai constamment vu chez tous les *céphalopodes* vivans que j'ai pu soumettre à mes recherches : et c'est encore là ce qui résulte de la description de M. Graven-

(1) Voyez de belles figures des organes respiratoires des céphalopodes dans : *Descriptive and illustraded catalogue of the physiological series of comparative anatomy, contained in the museum of the royal college of surgeons*, tom. II, Londres, 1834, in-4. (*N. du T.*)

horst (1). Cuvier, dans son *Règne animal* (2), n'explique pas d'une manière bien nette sa pensée à cet égard, puisqu'il se borne à cet énoncé vague, « que la » respiration se fait par l'eau, qui entre dans le sac et » qui en sort par l'entonnoir. » Il s'exprime avec plus de précision dans ses *mollusques* (Paris, 1817), où l'on lit à la page 8 du *Mémoire sur les céphalopodes :* « On aperçoit des deux côtés de la base » de l'entonnoir une calotte qui ferme cette partie » de la bourse et empêche que rien ne puisse sor- » tir ni entrer que par l'entonnoir. » Toutefois, cette assertion est tout-à-fait erronée, ou plutôt elle n'est exacte que par un seul côté : c'est que la calotte, qui s'était écartée dans l'acte de l'inspiration pour permettre la libre entrée de l'eau, revient sur elle-même, aussitôt cet acte fini, pour s'opposer à ce que le liquide puisse s'échapper par les ouvertures latérales du manteau, et pour le forcer partant à sortir par l'entonnoir. Quoiqu'il en soit, je n'ai, dans aucun cas, vu entrer l'eau par l'entonnoir, tandis qu'il est assez fréquent de la voir s'écouler au dehors par les ouvertures latérales, quand on retire l'animal brusquement de l'eau.

Au moment de l'expulsion de ce liquide, l'entonnoir se penche constamment, soit à droite, soit à gauche. Suivant M. Gravenhorst, le côté du corps vers lequel a lieu cette inclinaison, varierait selon les individus ou selon les espèces : toutefois cette variation est purement accidentelle,

(1) Tergestina, 1831.

(2) *Règne animal*, prem. éd., III, 360, deux. éd., III, 9.

puisque j'ai vu constamment, chez le même sujet, l'entonnoir se pencher tantôt à droite, tantôt à gauche, plus souvent pourtant dans le premier sens que dans l'autre. Il n'est point difficile, du reste, de se rendre raison de ces changemens de direction, ainsi que de leur prédilection pour le côté droit.

La circonstance que l'eau, dans les *céphalopodes*, entre et sort par des voies différentes, doit attirer d'autant plus notre intérêt, qu'elle paraît former l'indice d'un mécanisme beaucoup plus perfectionné, que nous aurons l'occasion d'étudier dans la classe des poissons (1).

§ 18.

Selon M. Delle-Chiaje, l'appareil aquatique dont il croit avoir découvert l'existence chez différentes classes des animaux invertébrés, existerait aussi dans les *céphalopodes* (2).

Cet auteur avait reconnu, en effet, que lorsqu'on injecte du mercure dans le canal central, qui parcourt chacun des pieds dont il contient les

(1) L'opinion de Meckel sur le mécanisme de la respiration dans les céphalopodes, est aussi celle professée par M. Carus, d'après lequel l'eau entre par l'ouverture supérieure du manteau, durant la dilatation de ce sac, tandis qu'elle est refoulée par l'entonnoir, quand le plan musculeux se contracte, de telle sorte, que ce mouvement respiratoire ressemble beaucoup à celui des bivalves, chez lesquels aussi l'eau entre par la fente du manteau et ressort par le tube anal (*loc. cit.*, p. 167). (*N. du T.*)

(2) *Loc. cit.*, p. 263.

artères et les cordons nerveux, que ce métal s'échappait au dehors à un endroit situé vers le sommet de cette partie; que, d'un autre côté, quand on avait introduit ce métal dans une portion du canal placé entre deux ligatures, et que l'on soumit cette portion à une forte compression, le contenu pénétrait dans les ventouses, dont il remplit exactement la cavité sans qu'aucune parcelle ne s'en échappât. L'auteur explique ce phénomène par la supposition qu'il fait de la présence d'une valvule permettant la sortie des liquides contenus dans ce canal, tandis qu'elle s'opposerait à leur entrée.

Il rencontra la disposition dont il s'agit dans les genres *argonauta*, *sepia*, *polypus*, et chez quelques autres *céphalopodes* dont il ne cite point les noms.

J'avoue que je suis loin d'avoir des convictions aussi arrêtées sur la réalité d'une pareille organisation. En effet, je ne parvins, ni chez le *polype*, ni chez la *seiche*, à faire pénétrer, dans les ventouses, du mercure, bien que j'eusse opéré sur des sujets très-volumineux, et que je fusse parvenu, on ne peut mieux, à injecter le tissu cellulaire relâché qui remplit le canal central du pied. Je ne fus pas plus heureux dans la tentative, de faire sortir le métal par le sommet de cette partie, endroit auquel les recherches les plus minutieuses ne me firent découvrir, d'ailleurs, aucune ouverture. Ce résultat négatif me paraît être d'autant plus concluant, que rien n'est plus commun, dans ces expériences, que de voir des extravasats se former entre les muscles et la peau, même à des endroits éle-

vés, extravasats pour la formation desquels il suffit alors du simple poids du mercure, sans le concours d'aucun effort ni d'aucune pression exagérée. Par cette raison, je pense que les voies indiquées par M. Delle-Chiaje sont d'une nature analogue à celle des communications aréolaires des tissus cellulaires et muqueux, qui ne sont destinés ni à l'intussusception ni à l'excrétion des liquides, bien qu'elles s'en laissent pénétrer avec la plus grande facilité (1).

CHAPITRE DIXIÈME.

POISSONS.

§ 19.

Ayant exposé plus haut les considérations, générales auxquelles donne lieu l'organe respiratoire

(1) Nous ne pouvons passer sous silence que plusieurs observations semblent établir qu'il y a aussi des amas d'air, notamment dans le sac péritonéal des *seiches*. Ainsi Tilesius (*De respiratione sepiæ officinalis*) a vu ces animaux s'élever avec rapidité au sein des eaux en gonflant leur corps ; assez souvent des bulles d'air se dégagent lorsqu'ils meurent ou qu'on les ouvre ; enfin, l'organe appelé os de *seiche* a une structure poreuse, et renferme de l'air dans ses cellules (Swammerdam, *Bibl. naturæ*, p. 344, dit que l'os de seiche est si léger, au moment où on le retire du corps de l'animal, qu'il surnage l'eau). Cependant, ces amas d'air ne doivent pas plus que ceux qu'on rencontre chez certains zoophytes, être considérés comme des preuves d'une véritable respiration aérienne ; ils tiennent seulement à des gaz qui se dégagent du sang, c'est-à-dire qu'ils résultent d'une véritable expiration (Carus, *loc. cit.*, p. 168). (*N. du T.*)

dans la classe des poissons (1), j'en puis aborder sans autre préambule les détails.

I. POISSONS OSSEUX.

§ 20.

Comme, pour l'utilité de la description de cet appareil, j'ai cru devoir séparer les poissons *cartilagineux* des p. *osseux*, ce serait le cas de commencer par les premiers, à cause de l'infériorité de leur organisation. Toutefois, quelques uns d'entre eux, tels que l'*esturgeon*, la *chimère*, offrant une grande analogie avec les *p. osseux* sous le rapport de la structure de cet appareil, je trouve plus naturel d'en parler à l'occasion de ces derniers, et d'ouvrir par ceux-ci l'exposé (1).

Dans les *p. osseux*, la cavité branchiale communique presque toujours avec le pharynx par deux ouvertures latérales, spacieuses, de telle manière, qu'à travers son ouverture, on aperçoit les arcs branchiaux ainsi que les fentes qui les séparent (fentes branchiales internes).

Chez les poissons à ouverture et cavité buccales spacieuses, par exemple chez le *lophius*, il n'est même pas besoin, pour voir ces parties, d'ouvrir

(1) Vol. I, p. 210, vol. II, p. 236 suiv.

(1) Il y a encore une autre raison à invoquer en faveur de cette méthode : c'est que les *poissons osseux* offrent au plus haut degré le type du poisson, tandis que les *raies* et les *squales*, les *lamproies*, etc., marquent la transition à des classes plus ou moins relevées. (*N. du T.*)

la cavité gutturale, attendu qu'elles apparaissent déja au fond de la bouche. De plus, les ouvertures dont il s'agit sont fort larges, les branchies étant séparées les unes des autres dans toute leur longueur.

Quelques poissons, tels que les *lophobranches*, et l'*orthagoriscus*, ainsi que l'*ostracion* parmi les *plectognathes*, font exception à cette règle, les ouvertures qui s'observent entre les arcs branchiaux, ne correspondant qu'au tiers moyen de leur longueur, et les espaces inter-branchiaux étant bouchés, dans le reste de leur étendue, par une membrane muqueuse. Dans les *tétrodons* et les *balistes*, ces ouvertures, bien plus considérables que dans les précédens, sont un peu plus petites que dans les autres poissons. Elles sont encore plus rétrécies dans le *diodon*, lequel tient par conséquent le milieu entre les genres précédens.

Dans les *anguilles* et leurs semblables, les ouvertures branchiales internes sont ordinairement plus étroites que dans la généralité des poissons, différence qui n'est tranchée pourtant que dans le *murænophis*, lequel ressemble à cet égard à l'*orthagoriscus* et à l'*ostracion.*

§ 21.

L'ouverture externe de la cavité branchiale, dans les poissons osseux, est très-généralement simple, considérable, située latéralement près la base du crâne; convexes en arrière, les bords de cette ouverture sont tournés de haut, de dehors et d'arrière, en avant, en dedans et en bas, et ils

s'étendent de la face supérieure du corps à la face inférieure; d'où il résulte que les deux ouvertures sont bien plus rapprochées l'une de l'autre et de la ligne médiane, en bas qu'en haut. Elles ne se réunissent pourtant que dans des cas fort exceptionnels, leurs bords étant très-généralement séparés par les extrémités antérieures des clavicules et par l'extrémité postérieure de l'hyoïde moyen.

Les principales exceptions de cette règle sont les suivantes :

1° Les dimensions des ouvertures sont fort restreintes dans les *lophobranches*, à tel point que Hasselquist (1), observateur d'ailleurs si distingué, en nia l'existence chez les *syngnathes*. Néanmoins, elles ne manquent jamais dans cette famille; mais elles sont arrondies et situées à un endroit fort élevé. Chez les *plectognathes*, de même que chez les *anguilles* et la plupart de leurs semblables, tels que la *murène*, l'*ophisurus*, le *murænophis*, le *sphagebranchus*, le *synbranchus*, le *carapus*, le *leptocephalus*, les ouvertures sont fort rétrécies aussi, de telle sorte que, dans la plupart des cas, elles ne sont représentées que par une fente à peine sensible. Dans le *leptocephalus* elles sont, du reste, un peu plus larges que dans les autres. Dans l'*ophidium* et l'*ammodyte*, elles représentent les diamètres ordinaires. Elles sont petites dans le *mormyrus*, quoique toujours bien plus considérables que dans les précédens.

Elles sont encore plus petites et arrondies dans

(1) *Reise nach Palæstina*, 447 (*Voyage en Palestine*).

le *chironectes* et le *maltha*, et c'est à peine si l'on peut les apercevoir : elles sont fort considérables, au contraire, dans le *batrachus* si voisin; leurs dimensions sont moyennes dans le *lophius*, chez lequel on voit prédominer en outre la forme arrondie. Elles sont beaucoup plus petites que de coutume dans le *cobitis* et le *lepadogaster* ; fort rétrécies dans le *callionymus*, elles sont tournées en haut comme les yeux.

Déjà Broussonet (1), dans son excellente monographie snr la respiration et la circulation des poissons, avait signalé ce fait, en faisant remarquer que, chez les poissons vivant dans des eaux peu profondes, ne s'éloignant guère des rivages, s'enfonçant parfois dans le sable, tels que l'*ammodyte*, quelques *glanis*, la plupart des *anguilles* etc., l'ouverture externe des branchies est petite, et forme un canal entouré d'une membrane épaisse. Les *tetrodons* et les *balistes*, qui se suspendent à la surface de l'eau en se gonflant d'air, présentent une disposition analogue, tandis que chez ceux destinés à exécuter de grands mouvements, tels que les *clupées*, les *brochets*, les ouvertures en question sont tellement larges, que ces poissons succombent dès qu'on les retire de l'eau, ce qui n'arrive point chez d'autres, par exemple : la *carpe*, l'*anguille*, qui peuvent se passer de ce liquide durant un laps de temps assez notable, sans en éprouver aucun dérangement bien appréciable dans l'accomplissement de leurs fonctions (Broussonet).

(1) *Mém. de Paris*, 1785, p. 184.

Il est curieux que chez les poissons à os pharyngien supérieur labyrinthique (1), l'ouverture branchiale externe présente des diamètres assez marqués.

2° Chez les *anguilles* et leurs semblables, cette ouverture, au lieu de se rencontrer immédiatement derrière la tête, comme c'est la règle, est située assez loin en arrière. Dans la *murène*, elle s'observe au dessous des nageoires, dans le *gymnotus* au devant, et dans le *murænophis* sur les côtés de ces parties.

Chez le *lophius*, le *chironectes* et le *maltha*, elle est refoulée en arrière par le développement considérable de la tête : néanmoins à l'égard de cette dernière elle conserve ses rapports accoutumés.

3° Le *synbranchus* présente les ouvertures branchiales des deux côtés confondues en une seule : leur réunion s'opère à la ligne médiane. Un rapprochement avec cette organisation est fourni par le *sphagebranchus*, chez lequel les ouvertures branchiales ne sont séparées que par un isthme étroit, à la face inférieure du corps.

Dans le *synbranchus*, la réunion ne se borne pas aux ouvertures externes, elle s'étend aux cavités branchiales dans toute leur longueur, ce qui tient à l'état incomplet de la cloison intermédiaire, les pièces médianes de l'appareil hyoïdien, particulièrement les muscles qui en forment la base ou le plancher, n'adhérant point à la peau du col.

(1) *Règne animal*, éd. 2, II, 225. *Hist. nat. des poissons*, vol. VII, livre VIII.

§ 22.

Chez la plupart des poissons, la cavité branchiale offre peu d'ampleur, et les rayons de la membrane branchiostége, d'une mobilité restreinte, sont très-rapprochés les uns des autres, au point de se recouvrir en partie. Il résulte de cette disposition, que la paroi externe de cette cavité est résistante et solide, circonstance qui est extrêmement favorable à l'expulsion de l'eau par l'ouverture externe.

Quelques genres pourtant, le *lophius*, par exemple, font exception à cette règle. Chez eux, en effet, on voit les six rayons de la membrane branchiostége, fort longs, grêles, apointis par degrés, les moyens excèdant les autres considérablement en longueur, tandis que les deux externes sont plus petits de beaucoup; on voit ces rayons, dis-je, largement distans les uns des autres, et réunis de manière à conserver toute leur mobilité, par une expansion membraneuse, fort mince, formée extérieurement par la peau, et intérieurement par la membrane buccale. La cavité branchiale, en outre, est fort spacieuse, de telle sorte que, fortement distendue, elle forme une saillie considérable sur la face abdominale, et que l'ouverture externe, arrondie et relativement vaste, se trouve sur le côté du corps et immédiatement en devant du milieu de sa longueur, en arrière et en bas des nageoires abdominales.

De cette disposition il résulte un sac fort am-

ple, d'une dilatabilité extrême, sac dont les dimensions excèdent considérablement celles des branchies, derrière lesquelles il prend une grande extension. Suivant M. Geoffroy, ce sac est destiné à servir de réservoir au butin avalé (1). Cette opinion s'accorde parfaitement avec la grandeur de la distance qui sépare la branchie externe de la paroi latérale de la cavité branchiale, grandeur qui est assez considérable pour permettre à ce sac de loger dans sa partie postérieure même des animaux volumineux. Néanmoins, chez un grand nombre de sujets, parmi lesquels j'ai fait, à cet égard, des recherches, je ne me suis jamais aperçu que le sac en question renfermât de pareils corps, circonstance qui à elle seule ne suffit cependant pas pour faire rejeter l'avis de l'auteur ci-dessus. Quoi qu'il en soit, comme le *lophius* a une prédilection décidée pour les endroits marécageux, il se pourrait que le développement extraordinaire que présente la cavité branchiale chez lui, eût pour usage de servir de réservoir à une certaine quantité d'eau pure, destinée, de son côté, à prêter les matériaux indispensables à l'accomplissement de l'acte respiratoire : cette conjecture paraît d'autant plus admissible, que le poisson dont il s'agit compte parmi les rares exceptions, où le nombre des branchies n'est que de trois, sans qu'à l'absence de la quatrième il soit suppléé par aucun développement proportionnel des trois autres.

C'est cette capacité excessive de la cavité bran-

(1) *Annal. du Muséum*, t. X, 180.

chiale, jointe aux diamètres *relativement* étroits de ses ouvertures, qui, d'après Rondelet, permet à ce poisson de séjourner en dehors de l'eau, dans l'herbe, pendant un laps de temps fort considérable, qui peut aller jusqu'à deux jours (1).

§ 23.

Les parties qui concourent à la formation de la cavité branchiale sont les suivantes : 1° en haut et en dehors, la région postérieure de la base du crâne; 2° latéralement et en avant, la portion articulaire du temporal, et l'opercule; 3° encore plus loin en bas, en avant, sur les côtés et en arrière, les branches latérales antérieures de l'hyoïde, ainsi que la membrane branchiostége; enfin 4°, la portion médiane du plancher est ordinairement formée par la pièce moyenne de l'hyoïde.

Nous allons procéder à la description détaillée de chacune de ces parties.

§ 24.

L'*opercule* manque rarement, ou plutôt, selon toute probabilité, il ne manque jamais. Il est vrai que d'excellens observateurs, comme Gouan (2), Broussonet (3), en ont contesté l'existence dans plusieurs poissons; et que d'autres, Lacépède (4),

(1) *De pisc.*, 366.
(2) *Hist. des poissons*, Strasbourg, 1770, 30, 99.
(3) *Mem. sur la respiration des poissons*, loc. cit., 186.
(4) *Hist. des poissons*, tom. XI, p. 96, 105 et suiv.

M. Duméril (1) p. ex., ont même fondé une classification sur cette prétendue absence. Des recherches ultérieures ont pourtant démontré l'inexactitude de ces assertions, erreurs qui, d'ailleurs, s'expliquent parfaitement par l'exiguité de cette partie, et par sa situation, puisqu'elle est recouverte par des muscles et par la peau, d'où il vient qu'elle se dérobe facilement à la vue.

La division latérale des parois de la cavité branchiale est large, aplatie, ordinairement considérable, légèrement convexe en dehors; elle se rencontre toujours immédiatement derrière la portion articulaire de l'os temporal, de manière à continuer la paroi formée par celle-ci en arrière, où elle se termine ordinairement par un bord tranchant et libre, lequel limite en haut l'ouverture en question. L'opercule est très-généralement articulé avec la portion articulaire du temporal par le moyen d'un bouton saillant; tandis qu'inférieurement il adhère à l'extrémité postérieure de la mâchoire inférieure: ces articulations sont mobiles l'une aussi bien que l'autre.

L'opercule est très-généralement formé de plaques osseuses, ordinairement au nombre de trois, se succédant de haut, d'arrière et de dehors, en bas, en avant et en dedans. Quelquefois, pourtant, il n'y a que deux de ces plaques.

La supérieure est celle qui s'articule avec le temporal; c'est l'opercule proprement dit de Cuvier.

(1) *Zool. anal.*

La seconde est articulée, soit avec la précédente, soit avec la suivante, soit à la fois avec l'une et l'autre. Ses moyens d'union sont disposés de manière à ne permettre à cette plaque presque aucun mouvement qui lui soit particulier. De plus, elle est fixée à l'extrémité postérieure de la mandibule par un ligament fibreux, allongé; c'est l'interopercule du même auteur.

Très-ordinairement on trouve, le long du bord postérieur de la première pièce, et au dessous de ce bord, une troisième plaque allongée, le *sub-opercule*, laquelle se place, en tout ou en partie, entre les deux pièces précédentes.

Je pense qu'il conviendrait mieux de désigner les trois pièces qui entrent dans la composition de l'opercule, par le nom de plaques supérieure, moyenne et inférieure, dénomination qui serait mieux en rapport avec leur situation.

Cuvier, dans la première édition de son *Règne animal*, fit mention de quatre pièces, comme entrant dans la composition de l'opercule, et il décrivit l'antérieure de ces pièces sous le nom de *préopercule*. Comme cette pièce est ordinairement soudée d'une manière intime avec la portion articulaire du temporal, tandis que les moyens qui établissent la connexion de cet os avec l'opercule, fort relâchés, ne sont formés que de la peau et de la membrane buccale, je l'ai considérée comme une portion du temporal (1). Aussi fut-ce avec une satisfaction

(1) Vol. II, p. 484.

extrême, que je vis Cuvier professer plus tard la même opinion (1).

Dans la plupart des cas, l'opercule, situé d'une manière tout-à-fait libre, n'est recouvert que d'une membrane fort mince, qui adhère à sa surface par le moyen d'un tissu cellulaire relâché.

§ 25.

Chez plusieurs poissons, ainsi que nous l'avons fait remarquer, on a nié la présence de l'opercule. Lacépède, en faisant la classification des poissons cartilagineux, forme un groupe exprès, auquel il assigne, comme caractère distinctif, l'absence de cet organe (2). Ce groupe a été désigné par M. Duméril sous le nom de *chismopnees* (3). Cette assertion est d'autant plus étrange, que plusieurs des genres compris dans ce groupe présentent l'opercule remarquablement développé, quoique recouvert par la peau, ainsi que par la membrane branchiostége et ses rayons. D'un autre côté, la présence de la membrane branchiostége a été contestée à l'égard du *lophius*, par Artedi (4), erreur tout-à-fait extraordinaire, puisque cette membrane est, au contraire, fort remarquable ici par ses dimensions.

Or, la disposition, chez ce poisson, est la suivante. Dans la *baudroie commune*, l'opercule pro-

(1) *Hist. nat. des poissons*, 1828, t. I, 345. *Règne animal*, 2e éd., 1829.
(2) *Hist. des poissons*, II, 113.
(3) *Zool. analyt.*
(4) *Genera pisc.*, 62.

prement dit, d'une hauteur peu ordinaire, est allongé, et séparé par un large intervalle de la portion articulaire du temporal. Tout-à-fait en avant, il donne naissance à un appendice long et grêle, lequel se dirige en haut et en arrière, pour se terminer dans l'épaisseur de la peau.

L'*inter-opercule*, placé au dessous et au devant du précédent, est d'une forme irrégulière; généralement il est faible, concave en avant, convexe en arrière, recouvert dans sa moitié postérieure par le précédent.

La moitié inférieure du bord postérieur de cet os donne insertion à des rayons branchiaux grêles, au nombre de trente, ou à peu près. Ces rayons, dirigés droit en arrière, et réunis entre eux par le moyen d'un tissu cellulaire lâche, diminuent considérablement de bas en haut en grandeur. Du reste, ces rayons, loin d'être articulés avec l'opercule à la manière des rayons de la membrane branchiostége par rapport à l'hyoïde, ne sont que de simples prolongemens de la substance de la plaque en question, de telle sorte que celle-ci peut être considérée comme se divisant en arrière un grand nombre de fois, d'une manière toute particulière.

Un indice de cette conformation est, au reste, représentée par l'apophyse de la première pièce; et les rayons de la membrane branchiostége, beaucoup plus considérables, quoique moins nombreux, en sont sans aucun doute un développement plus avancé.

Il est très-possible que cette portion postérieure,

plus considérable, que forment les rayons, représente le subopercule, soudé avec l'interopercule; de même que ce rayon, qui part de l'opercule proprement dit, n'en est peut-être que la portion supérieure.

Quant aux autres poissons, auxquels on a contesté la présence de l'opercule, les assertions des auteurs se trouvent, à leur égard aussi, en désaccord complet avec les faits.

C'est ainsi que les *balistes*, parmi les prétendus *chismopnées* de Lacépède et M. Duméril, présentent un opercule fort distinct, quoique petit, caché par la peau dure et résistante, ne correspondant qu'au tiers supérieur de la portion articulaire du temporal. On distingue à ce couvercle trois pièces, 1° l'opercule proprement dit, os droit, triangulaire, allongé, situé le plus souvent vers le haut; 2° le subopercule, beaucoup plus petit, mince, tout-à-fait simple, plutôt cartilagineux, de forme semi-lunaire, recouvert en grande partie par le précédent. Cette dernière pièce offre quelque ressemblance avec les rayons de la membrane branchiostége; seulement elle est plus courte, plus large et plus aplatie. Quant à l'inter-opercule, il existe sous la forme d'un os fort allongé, arrondi, contigu antérieurement à la mâchoire inférieure, donnant insertion postérieurement à un ligament fibreux, étroit, d'une longueur considérable, ligament qui va fixer l'os à l'opercule proprement dit.

C'est là, du reste, le type commun à tous les *plectognathes* en général : aussi est-ce ici le lieu d'exposer ce type avec tous ses détails. Or, les con-

ditions que l'on rencontre le plus généralement dans cet ordre sont les suivantes :

1° Dimensions restreintes de l'appareil operculaire, considéré dans son ensemble.

2° Présence des trois pièces accoutumées.

3° Forme aplatie et élargie de l'opercule proprement dit, ainsi que du sub-opercule; forme plutôt allongée de l'inter-opercule, lequel communique, d'ailleurs, avec l'opercule proprement dit par le moyen d'une membrane fibreuse.

Or, voici maintenant les conditions particulières aux différentes espèces :

1° Dans l'*orthagoriscus-mola*, l'appareil offre un développement plus faible que nulle part ailleurs. L'opercule proprement dit consiste dans une plaque étroite, mince, allongée, dont le bord antérieur se continue en bas avec un corps allongé, qui figure l'inter-opercule. Celui-ci se dirige en avant, et donne insertion à un ligament fibreux étroit et allongé, qui le met en communication avec l'inter-opercule grêle, ressemblant au précédent, seulement ayant trois fois plus de longueur. Le dernier est suspendu à la mâchoire inférieure par un ligament analogue, qui offre le tiers de sa longueur.

Après cette espèce viennent le *diodon*, le *balistes*, le *tetrodon*.

Chez le *diodon*, l'opercule proprement dit présente une hauteur peu considérable. De forme triangulaire, il montre à la face externe une crête, qui s'étend du bord inférieur au bord supérieur, en augmentant graduellement de hauteur;

terminée à cet endroit par une très-forte saillie, elle sépare, par sa présence, le tiers antérieur des deux tiers postérieurs de cet os, disposition qui rappelle singulièrement la forme de l'omoplate chez l'homme.

Le sub-opercule, situé au dessous du précédent, est composé de deux branches, d'une postérieure, inférieure, verticale, et d'une supérieure, antérieure, horizontale, plus grêle.

L'inter-opercule présente une configuration analogue, puisqu'il est formé, lui aussi, de deux pièces, d'une postérieure, supérieure, mince, peu élevée, et d'une antérieure, large, écailleuse, plus longue que l'autre : les deux se ressemblent par leur direction. La pièce supérieure s'articule directement avec l'extrémité antérieure de la branche supérieure du sub-opercule; tandis que l'antérieure est fixée par un ligament fibreux, long et fort, à l'extrémité inférieure de la branche descendante de cette partie.

Dans le *balistes*, l'opercule proprement dit et l'inter-opercule sont simples, ovalaires, écailleux; celui-ci n'offre pas la moitié des dimensions de l'autre, par lequel il est recouvert. L'inter-opercule arrondi présente un ligament fibreux d'une longueur notable, lequel va s'attacher à l'extrémité inférieure de l'opercule proprement dit. Un second ligament, plus court, auquel donne insertion cette même pièce, la fait communiquer avec l'extrémité postérieure de la première branche de l'os hyoïde.

Le *tetrodon testudinarius* offre quelque ressem-

lance avec le *diodon;* néanmoins, la pièce supérieure est beaucoup plus élevée et plus allongée, et la crête que nous avons signalée dans l'autre n'existe point à sa surface. Quant à la seconde, elle est beaucoup plus petite, écailleuse. L'antérieure, étroite et allongée, se termine, à chaque extrémité, par un rayon grêle : l'antérieur de ces rayons va s'articuler avec la mâchoire inférieure; le postérieur avec le bord antérieur de l'opercule proprement dit.

Dans l'*ostracion*, l'opercule proprement dit et le sub-opercule se présentent sous forme de deux écailles simples, allongées, minces, dont l'inférieure offre le double de la grandeur de la supérieure. L'inter-opercule, de forme ovalaire, présente en arrière un ligament fibreux long, d'une largeur peu considérable, qui sert à suspendre cet os à l'opercule proprement dit.

M. Geoffroy s'est attribué la découverte de ces organes chez les poissons dont il s'agit, et particulièrement chez le *tétrodon* (1) : mais elle appartient en réalité à Hasselquist (2), qui, long-temps avant le savant naturaliste français, avait écrit la phrase suivante : *Opercula branchiarum duabus lamellis composita, quarum inferior transversaliter oblonga, apice rotundata, brevis, membrana tecta; superior subtriangularis, extrema rotundata, superficie musculo forti tecta.* Il est vrai que Hasselquist ne fait aucune mention de l'inter-opercule; mais il

(1) *Hist. de l'Egypte*, XXIV, p. 213, 214.
(2) *Loc. cit.*, p. 442.

est vrai aussi que M. Geoffroy n'en indique point non plus la présence.

Le soi-disant *préopercule* chez les poissons en question, auxquels il faut joindre la *baudroie*, a du reste des rapports assez peu intimes avec le temporal, sans que les moyens qui l'unissent à l'opercule soient plus solides que de coutume, d'où il peut résulter un doute, relativement à la partie à laquelle on doit rapporter cette pièce.

Parmi les genres voisins de la *baudroie*, le *batrachus* présente l'opercule beaucoup plus considérable, et composé distinctement de trois pièces, d'une supérieure, d'une postérieure et d'une inférieure, qui s'égalent presque par leur grandeur. La supérieure de ces pièces supporte en arrière trois apophyses terminées en pointe, tandis que la postérieure en présente trois. Lorsqu'on compare la conformation de la *baudroie* avec celle du *batrachus*, on se convaincra sans peine, que la pièce postérieure de ce dernier correspond à la lame rayonnée de l'autre.

Dans le *chironectes* aussi, je trouve à l'opercule un développement bien plus marqué que chez la *baudroie*, quoique moins prononcé que chez le *batrachus*. L'on y observe, en effet, deux pièces allongées, une supérieure et une inférieure; celle-là, un peu plus grande, d'une forme triangulaire et allongée, présente à sa partie supérieure différens prolongemens aiguillonnés, superposés, lesquels ne traversent pourtant pas la peau; l'inférieure, au contraire, plutôt ovalaire, est cartilaneuse et beaucoup plus mince.

Dans le *maltha*, l'opercule est fortement développé, et offre des dimensions beaucoup plus considérables que chez la plupart des genres voisins. En tant que je m'en pus assurer chez des sujets fort peu volumineux, cet appareil est composé de deux pièces, d'une supérieure et d'une inférieure. La première offre la forme d'un triangle allongé, dont le sommet est tourné en haut; la seconde, presque trois fois plus grande, est divisée en trois parties distinctes, dont la plus forte, allongée, beaucoup plus épaisse que la pièce supérieure, descend vers la mâchoire inférieure, tandis que l'autre consiste dans une lame mince, arrondie, tournée en arrière, lames dont les faces externe et interne offrent à peu près vingt saillies transversales, lesquelles toutefois ne sont séparées par aucune membrane.

D'après cela, il est évident que le *maltha* forme la transition de la *baudroie* au *batrachus*.

Les opinions des auteurs n'ont pas moins varié à l'égard des *cryptobranches* et des *ophichthytes*.

Pour ce qui concerne d'abord le *mormyrus*, la présence de l'opercule a été démontrée, il n'y a pas encore long-temps, par M. Geoffroy (1) et par Cuvier (2), tandis qu'elle avait été niée par Lacépède (3) et par M. Duméril (4).

Chez ce poisson, en effet, on trouve un opercule relativement assez développé. La pièce supé-

(1) *Description de l'Egypte*, XXIV.
(2) *Règne animal*, II, 189, prem. éd.
(3) *Hist. des poissons*, XI, 96.
(4) *Zool. analyt.*, 1806.

rieure, fortement convexe, a la forme d'un carré assez régulier, d'une grandeur au moins dix fois plus considérable que les autres pièces, et elle s'étend jusqu'au bord de la cavité branchiale, où elle se continue avec la peau qui sépare cette pièce de la fente indiquée sous forme d'une couche mince. Cette couche peut être considérée comme représentant en partie le sub-opercule, dont l'autre portion est formée par un os propre, sur lequel j'aurai l'occasion de revenir plus tard. La pièce inférieure où l'inter-opercule est contiguë a la mandibule : sa forme est quadrilatère et allongée.

Je ne trouve point, ainsi qu'on a bien voulu le dire, que les planches et la description de M. Geoffroy donnent une image exacte de cette structure. Elles ne contiennent rien, en effet, qui n'ait déjà été exposé par Hasselquist.

Parmi les *ophichthytes*, le *murænophis* et le *synbranchus*, les seuls genres que j'aie eu l'occasion de soumettre à mes recherches, m'ont présenté toutes les parties, dont les auteurs avaient signalé l'absence dans l'ordre auquel ces poissons appartiennent.

L'opercule, quoique plus petit que dans les *cryptobranches*, au moins que dans le *mormyrus*, est formé des trois lames accoutumées. La première de ces lames, beaucoup plus grande, mince et cartilagineuse en bas et en arrière, offre la forme d'un carré équilatéral. La seconde, triangulaire, située au dessous de la précédente, chez le *synbranchus*, et au devant d'elle chez le *murænophis*, est également cartilagineuse en bas et en arrière.

La troisième enfin, inférieure et antérieure, où l'inter-opercule, est fort petite dans le *murænophis*, beaucoup plus considérable dans le *synbranchus*. Il est possible aussi que cette troisième pièce, dans les deux genres en question, au lieu d'être l'inter-opercule, soit plutôt le préopercule. Néanmoins, j'incline plutôt vers la première interprétation.

C'est ici le lieu de nous occuper des *anguilles* et de leurs semblables, qui n'ont été séparés des précédens que sur la foi de descriptions vicieuses.

Et d'abord, l'opercule se rencontre chez tous, bien qu'avec des dimensions restreintes et parfois *moins considérables* que chez les *ophichthytes*, ce qui est d'autant plus curieux, que la présence de cet appareil n'a jamais été révoquée en doute chez les anguilles, tandis qu'elle l'a été chez les ophichthytes.

Chez l'*ammodyte*, l'*ophidium*, le *fieras-ferus*, l'opercule, situé librement, est fort accessible à la vue, disposition qui coïncide avec les dimensions spacieuses de l'ouverture externe. Dans le *carapus* aussi, cet appareil est développé ; mais il n'en est point de même relativement à l'ouverture qui est petite ; l'opercule est d'ailleurs recouvert d'une enveloppe, laquelle ne diffère en aucune façon de celle qui revêt la surface du reste du corps. Chez le *gymnotus*, au contraire, et encore plus chez la *murène*, l'opercule se dérobe presque autant à la vue que chez le *murænophis* et le *synbranchus*.

Le nombre, la forme et les rapports des parties qui entrent dans la composition de l'opercule, sont

les mêmes chez la plupart de ces poissons que chez le *murænophis* et le *synbranchus*. Il n'y a guère que l'*ophidium barbatum* qui présente la pièce supérieure beaucoup plus petite que les deux pièces suivantes; de plus, cette pièce, au lieu d'être arrondie ou carrée, offre une forme triangulaire; elle est échancrée au bord postérieur.

Dans l'*ophidium barbatum*, l'opercule est au summum de grandeur, de telle sorte, que les dimensions sont considérables par rapport même à d'autres ordres de poissons. A cette espèce succèdent, dans l'ordre décroissant, le *fieras-ferus*, l'*ammodyte*, la *murène;* puis le *gymnotus*, le *synbranchus;* et enfin le *murænophis* et le *leptocephalus*, où les dimensions sont les plus petites.

Dans le *gymnotus* et le *carapus*, la pièce supérieure et postérieure est fortement convexe en dehors; ailleurs elle est droite, et même légèrement concave.

La pièce moyenne ou le subopercule, très-élargie, se rencontre ordinairement en bas et en dedans de la supérieure qui la recouvre. Cette disposition est prononcée surtout dans le *gymnotus*. Dans la *murène*, au contraire, la pièce en question est très-petite, mince, placée en arrière de la précédente, concave en avant et convexe en arrière : elle ressemble beaucoup à un rayon branchiostége.

Le subopercule est au maximum de grandeur dans l'*ophidium*, au minimum dans le *murænophis* et le *leptocephalus*.

§ 26.

Les dimensions de l'opercule sont ordinairement assez considérables. Pour ce qui concerne les exceptions les plus importantes à cette règle, j'en ai déjà signalé quelques unes en faisant la description de cette partie dans les *anguilles*, les *plectognathes* et plusieurs *discoboles*.

On en observe d'autres chez les *glanis*, les *trigles*, et plusieurs de leurs semblables.

Parmi les premiers, c'est surtout l'*heterobranchus* qui présente cet appareil avec des dimensions excessivement restreintes, à tel point qu'il disparaît presque à côté du développement immense de la membrane branchiostége. On ne trouve que deux pièces, la supérieure et l'inférieure, situées l'une au devant de l'autre. L'une et l'autre ne sont que d'une médiocre hauteur : la première offre à peu près trois fois la grandeur de la seconde; de plus, elle est quadrilatère, allongée, convexe en haut; tandis que l'autre est triangulaire, allongée, et qu'elle adhère faiblement à la mandibule. L'opercule, pris dans son ensemble, égale à peu près le sixième de l'appareil de la membrane branchiostège. C'est à tort que Hasselquist ne parle que d'un seul os pour l'opercule (1).

Dans le *silurus glanis* et le *bagre*, surtout dans le dernier, l'opercule offre des dimensions presque doubles, et c'est en particulier à la pièce infé-

(1) *Voyage en Palestine*, p. 416.

rieure que se fait remarquer cette augmentation de volume. En outre, l'opercule présente, chez ce poisson, une obliquité très-marquée, tandis que sa situation est plutôt horizontale dans l'*hetero-branchus*.

L'exposé ci-dessus ne semble point applicable, au premier abord, aux *trigles* et à leurs semblables, puisqu'au contraire l'opercule paraît être chez eux extrêmement volumineux. Toutefois, il est réellement très-petit, et la grandeur apparente ne provient que du développement exagéré du préopercule, développement qui est extrême surtout chez le *dactylopterus*. Chez ce poisson, je ne trouve des communications établies qu'entre la pièce supérieure et l'inférieure : celle-là est triangulaire, resistante, beaucoup plus grande; tandis que l'autre, quadrilatère, allongée, cartilagineuse, est fixée au premier rayon branchiostége par du tissu cellulaire d'une grande laxité.

Dans la *trigle*, la pièce supérieure présente une forme analogue : la pièce moyenne est allongée et cartilagineuse; l'inférieure enfin, large et osseuse, s'étend jusqu'à la mandibule.

Chez le *dactylopterus*, cette troisième pièce est représentée par une lame fort mince et allongée, laquelle est séparée des deux supérieures par un large intervalle. Cette lame s'étend de la branche antérieure, latérale de l'hyoïde, à l'extrémité postérieure de la mandibule.

L'opercule est plus ou moins considérable dans l'*ophidium*, l'*ammodyte*, parmi les *anguilles;* dans les genres *echeneis*, *liparis*, *clupea*, *polypte-*

rus, *saumon*, *esox*, *bellone*, *exocetus*, *cyprinus*, *anableps*, *cobitis*, parmi les *malacoptérygiens*; dans les *aulostomes*, les genres *mugil*, *gymnetrus*, *trichiurus*, *coryphæna*, *stromateus*, *centronotus*, *lichia*, *xiphias*, *scomber*, *brama*, *chætodon*, *holacanthus*, *perca*, *sciæna*, *scorpæna*, *trachinus*, *uranoscopus*, *mullus*, *labrus*, *gobius*, *blennius*, *anabas*, parmi les *acanthoptérygiens*. Le développement est remarquable surtout dans les *lophobranches*, et de plus dans le *mugil*; parmi les *acanthoptérygiens*.

Chez ces derniers poissons (les *lophobranches* et le *mugil*), cette partie offre en même temps une forte convexité en dehors, disposition qui a pour effet d'augmenter considérablement la capacité de la cavité branchiale.

Les dimensions de l'opercule sont moyennes dans les genres *gadus*, *pleuronectes*, *zeus*, *sparus*, *anarrhichas*.

L'opercule est généralement triangulaire, plus étendu en hauteur qu'en largeur, apointi de haut en bas d'une manière plus ou moins sensible. Le bord postérieur est convexe, l'antérieur concave, le supérieur droit.

L'opercule présente une forme des plus singulières dans le *fistularia tabacaria*, forme qui est, du reste, d'accord avec celle de la tête; chez ce poisson, en effet, il est allongé et d'une hauteur fort peu considérable; en outre il est divisé en deux portions distinctes, une postérieure et une antérieure; la première, beaucoup plus courte, offre une longueur qui excède de presque trois fois la

hauteur; elle est formée des première et seconde pièces osseuses, dont celle-ci présente des dimensions inférieures de moitié à la précédente. D'un autre côté, la portion antérieure, beaucoup plus volumineuse, a trois fois plus de longueur que l'autre, tandis que sa hauteur n'en atteint pas tout-à-fait la moitié : elle s'étend du bord antérieur de la pièce moyenne à l'extrémité postérieure de la mâchoire inférieure, en s'effilant graduellement en pointe; elle adhère à l'une et à l'autre de ces parties par du tissu cellulaire relâché. Cette dernière portion n'est formée que d'un seul os, qui est, sans aucun doute, la troisième pièce, intérieure et antérieure, de l'opercule.

Rosenthal considère cet os comme étant le préopercule : mais c'est à tort, puisque celui-ci existe indépendamment de cette pièce, au dessus et au dehors d'elle, vers la portion articulaire du temporal (1).

La structure du *centriscus* est analogue à la précédente, avec ces exceptions, pourtant, que la pièce postérieure descend obliquement de haut en bas, et d'arrière en avant; que l'antérieure offre proportionnellement moins de longueur et plus

(1) *Ichthyot.*, planches III, 30 et suiv.

C'est à regret que je signale ici un défaut capital de cet estimable ouvrage : je parle de la confusion extrême qui y règne relativement à la nomenclature du squelette des poissons. C'est ainsi que l'os en question s'y trouve désigné, tantôt par le nom d'opercule, tantôt par celui d'arc de communication, tantôt enfin par celui d'arc branchial ; tandis que les véritables arcs branchiaux y sont indiqués aussi par ce nom.

de hauteur, et que cette dernière, bien plus rapprochée de celle du côté opposé, ne communique avec la postérieure que par un ligament fibreux d'une notable longueur.

Chez ce poisson, l'opercule présente donc une forme excessivement allongée, forme dont j'ai déjà rapporté différens exemples, entre autres ceux de quelques *plectognathes*. Elle s'observe en outre, à un degré plus ou moins marqué, dans les genres *coryphæna*, *anarrhichas*, *zeus*, *trigle*, *dactylopterus*, de plus, dans les *siluroïdes*, les *pleuronectes*, les *gades*, les *spares*. Cette forme, ainsi que nous le verrons plus tard, dépend de celle de la troisième pièce, ou de l'inter-opercule, laquelle pièce joint à beaucoup de longueur une étroitesse remarquable.

Chez d'autres, la forme de l'opercule est plutôt celle d'un carré équilatéral. C'est là ce qu'on observe dans les genres *scombre*, *mormyrus*, *mugil*, *exocetus*, *cyprinus*, *esox*, *bellone*, *perca*, *scarus*, *brama*, *saumon*, *clupea*, *stromateus*, *trachinus*, *xiphias*, *cæpola*, *mullus*, *uranoscopus*. La largeur plus considérable est ici le résultat de celle de la pièce supérieure.

Le bord libre de l'opercule est ordinairement lisse, et revêtu d'une membrane molle et délicate, qui se prolonge un peu au-delà de ses limites. Chez d'autres poissons, au contraire, ce bord est dur et tranchant, tandis que chez les *acanthoptérygiens* et quelques autres, il est garni de pointes de longueurs différentes, pointes qui sont petites, multipliées et serrées dans la *perche*, grandes, peu nombreuses et disséminées chez d'autres genres. On aurait

tort, pourtant, de confondre avec ces pointes les prolongemens acuminés inférieurs, lesquels, ainsi que nous l'avons dit, font partie ordinairement du préopercule.

La configuration de l'opercule est des plus curieuses dans le *liparis ;* la pièce supérieure, en effet, d'un volume double à celui de chacune des deux autres, est composée, à sa moitié supérieure, d'un grand nombre de rayons longitudinaux grêles, fort rapprochés les uns des autres, lesquels sont divisés chacun en deux moitiés, une supérieure grande, et une inférieure beaucoup plus petite.

Le *cyclopterus* n'offre aucune trace de cette structure, qui est évidemment l'indice des rayons branchiostéges : chez la *baudroie*, l'on en rencontre un vestige à la pièce inférieure.

§ 27.

L'opercule présente différentes variétés, sous le rapport de sa *composition*. Ces variétés ont trait :

1° Au nombre des pièces qui composent cette partie ;

2° A leur connexion ;

3° A leur forme ;

4° A leurs dimensions relatives.

J'ai déjà signalé plus haut l'absence de la pièce moyenne, ou du sub-opercule, dans l'*heterobranchus :* cette absence a été étendue avec raison par

Cuvier aux *silures* proprement dits, et aux genres qui en ont été séparés (1).

Dans le *platystacus* aussi, je ne trouve que deux pièces, dont la supérieure offre des dimensions bien plus considérables que l'inférieure.

Chez le *syngnathus*, on serait tenté, au premier abord, de n'en admettre qu'une seule; néanmoins, un examen plus attentif fait constater la présence des deux autres pièces osseuses, développées dans les tissus de l'opercule, pièces dont l'une se rencontre au bord inférieur de l'os ci-dessus, et l'autre au devant des précédentes, séparée d'elles par un large intervalle. La première de ces pièces, ou la supérieure, est allongée, volumineuse, épaisse, convexe; la seconde, ou moyenne, est allongée et incurvée; enfin la troisième, très-considérable, aplatie, droite et allongée, s'étend presque jusqu'à la mandibule. Cette conformation ressemble donc beaucoup à celle des *aulostomes*.

Dans le *mormyrus* aussi, on trouve les pièces au nombre de trois. Hasselquist, à la vérité, ne parle que d'une seule pièce, qui se continuerait inférieurement avec une membrane (2) ; et M. Geoffroy ne figure, sur ses planches, que la pièce supérieure, sans y ajouter aucune description (3). Mais Cuvier observe fort bien que l'opercule, dans le *mormyrus*, offre une structure tout aussi perfectionnée que chez les autres poissons (4). Quant

(1) *Règne animal*, II, 290.
(2) *Reise nach Palæstina*, 440.
(3) *Descr. de l'Egypte*, 1829, p. 247 suiv.
(4) *Règne animal*, deux. éd., II, 288.

à l'arrangement des pièces, il est tout-à-fait extraordinaire. La supérieure, dont les dimensions excèdent de quatre à cinq fois celles des deux autres réunies, présente une formée carrée. L'angle inférieur et antérieur de cet os est contigu à la pièce inférieure, fort petite, dont la forme est quadrilatère et allongée. Cette dernière s'arrête à une grande distance de la mandibule. Son extrémité postérieure s'articule, d'une manière mobile, avec la moyenne, située au dessous de la supérieure, égalant l'inférieure par sa grandeur. Celle-ci, enveloppée par la portion antérieure du bord inférieur de la membrane de Hasselquist, est composée de deux rayons allongés, légèrement aplatis, s'écartant l'un de l'autre aussitôt après leur origine.

Voilà encore une de ces ressemblances frappantes, qui rapprochent l'opercule des branches antérieures et latérales de l'hyoïde, ainsi que des rayons branchiostéges, ressemblance qu'il est difficile de ne point saisir, d'ailleurs, même dans la disposition ordinaire. Cette conformation de la pièce moyenne de l'opercule peut très-bien expliquer, aussi, les assertions d'Hasselquist, de Gouan et d'autres, d'après lesquelles la membrane branchiostége ne présenterait qu'un seul rayon dans le poisson qui nous occupe. Il est probable, en effet, que la membrane branchiostége et ses rayons aient échappé à l'investigation de ces savans, lesquels, au contraire, considèrent comme tels les deux rayons de la pièce moyenne, pris par eux pour un seul.

Les pièces osseuses qui composent l'opercule sont constamment réunies entre elles par le moyen d'une substance cartilagineuse. Les bords articulaires sont ordinairement lisses et minces, conditions qui permettent un certain degré de mobilité à ces pièces. En d'autres circonstances, ce sont des faces larges, rugueuses, écailleuses, qui établissent ces rapports par leur superposition, et, dans ces cas, les moyens d'union sont beaucoup plus solides. C'est là ce qui s'observe dans le *silure;* néanmoins, les pièces unies d'après ce type, ne cessent pas de conserver un reste de mobilité les unes sur les autres, particulièrement dans l'*heterobranchus*, lequel présente une articulation, dans l'acceptation rigoureuse du mot, ce qui est curieux, à cause de la disposition des branchies.

J'ai déjà fait sentir plus haut, que les rapports qui unissent les différentes pièces de l'opercule, ne sont point constamment les mêmes (1). En voici les détails :

Dans les genres *gadus*, *esox*, *trigle*, *dactylopterus*, *saumon*, *anarrhichas*, *fistularia*, *centriscus*, *cyclopterus*, *clupea*, *scarus*, *mugil*, *pleuronectes*, la pièce moyenne de l'opercule se trouve interposée entre la supérieure et l'inférieure.

Dans la *perche*, le *cyprin*, la *murène*, le *coryphæna*, le *scombre*, l'*echeneis*, le bord postérieur est contigu, en haut à la première pièce, en bas à la seconde.

(1) Voir ci-dessus, p. 122.

Il en est de même chez le *zeus*. Chez lui, l'os inférieur se termine par une pointe, qui donne attache à deux ligamens courts, dont l'un va s'implanter à l'os supérieur, l'autre à l'os moyen.

Y a-t il des cas où la pièce moyenne n'est contiguë à aucune des deux autres? Je n'ai rencontré jusqu'ici aucun exemple d'une pareille conformation.

Les connexions qui lient l'opercule avec les os voisins ne sont point les mêmes non plus dans toutes les circonstances. Ordinairement, cette partie est articulée mobilement avec la portion tympanique du temporal, le préopercule et la mâchoire inférieure.

Des exceptions, à l'égard de l'articulation préoperculaire, sont formées par le *platystacus* et le *loricaria*, où les deux pièces sont soudées de manière à ne constituer qu'une seule plaque.

Les dimensions relatives des diverses pièces dont l'opercule se compose offrent de grandes variations.

Dans la plupart des cas, cependant, la première pièce est plus grande que les deux autres.

Dans l'*anarrhichas*, les deux premières s'égalent presque par leurs dimensions; tandis que la troisième est beaucoup plus petite.

Dans le *gadus*, la pièce moyenne est la plus volumineuse; les deux autres sont un peu plus petites.

Dans l'*esox*, la première pièce est la plus grande, la troisième la plus petite.

Dans le *cyprin*, le *saumon*, le *spare*, la *trigle*, la *perche*, les deux pièces inférieures présentent des dimensions à peu près égales, tandis que la supérieure est bien plus considérable.

Dans le *scombre*, le *coryphæna*, je trouve les dimensions les plus fortes à la première pièce, les plus faibles à la seconde.

Chez le *zeus*, la première et la troisième pièce s'égalent. La seconde est beaucoup plus petite.

Dans le *scarus*, il n'y a guère de différence entre les trois pièces.

Chez les *aulostomes*, la troisième piece est d'un volume beaucoup plus considérable que les deux autres; la moyenne est la plus petite.

Le *pleuronectes* se comporte d'une manière analogue : chez lui, pourtant, l'excès de grandeur présenté par la troisième pièce est moins marqué, et la différence qui sépare à cet égard les deux premières pièces est à peu près nulle.

La forme des diverses pièces de l'appareil operculaire offre différens caractères généraux.

La première pièce, communément large, offre une forme triangulaire, ou bien celle d'un carré équilatéral. Tandis que les deux inférieures, joignant à beaucoup d'étroitesse une assez notable longueur, sont plutôt allongées. Cette remarque s'applique particulièrement à la troisième pièce, la seconde présentant fréquemment une forme plutôt élargie.

Quant aux variations que peuvent offrir à cet égard la première pièce, ainsi que la troisième,

nous les avons exposées en partie, en différentes occasions, plus haut.

La forme de la moyenne est la moins sujette à varier.

La troisième pièce offre beaucoup de largeur et d'élévation dans le *mugil*, le *scarus*, le *coryphæna*, le *scombre*, surtout dans le dernier.

On a eu tort (1), chez les *esturgeons*, de prendre pour l'opercule l'appareil osseux qui est situé au devant de l'ouverture de la cavité branchiale. Celui-ci fait au contraire partie de la portion articulaire du temporal, dont il représente, pour sa partie supérieure, plus grande, la région préoperculaire. Quant à l'opercule, il se rencontre, comme de coutume, en arrière et en dedans du précédent. Il est petit, cartilagineux, composé de deux pièces, d'une supérieure et d'une inférieure, dont celle-là, triangulaire, beaucoup plus volumineuse, est articulée avec la mandibule. Cette pièce supporte, par son extrémité supérieure, les hyoïdes latéraux, dont j'aurai l'occasion de m'occuper plus tard. Qu'il me suffise de faire observer ici que ces os se comportent d'après la manière accoutumée.

La *chimère* me paraît dépourvue d'opercule, ou tout au moins elle n'en présente qu'un rudiment tout-à-fait insignifiant, auquel j'aurai l'occasion de revenir en faisant la description de l'os hyoïde. Rosenthal (2) semble partager cette opinion.

(1) *Rosenthal Ichthyol.*, tab. V, 7. *Baer Kœnigsb.* Bericht., II, 34.

(2) *Ichthyol.*, tab. V, 17.

§ 28.

Les branches antérieures de l'*os hyoïde* (1) sont bordées en avant par la portion articulaire du temporal et la mâchoire inférieure, par l'opercule en arrière. A leurs bords postérieurs, elles sont articulées mobilement avec les rayons de la membrane branchiostége. Les extrémités supérieures et postérieures de ces os sont articulées avec l'os *styloïde*, tandis que les extrémités inférieures et antérieures s'unissent à la ligne médiane entre elles. Ces articulations sont mobiles l'une et l'autre. Plus loin en arrière, ces branches sont contiguës 1° à une pièce osseuse, impaire, faisant partie de l'hyoïde moyen, pièce qui a été considérée à tort par Gouan et par M. Geoffroy comme étant le sternum ou tout au moins comme une partie de cet os (2), et qui n'est pour moi tout simplement que la couche superficielle, moyenne, de l'os hyoïde; 2° à l'os antérieur, moyen, de la couche profonde de l'hyoïde,

(1) Les branches de l'hyoïde se partagent primairement, de chaque côté, en quatre segmens, qui cependant ne sont pas tous développés partout. Le segment supérieur manque chez les *cyprins*, tandis que l'inférieur est divisé en deux pièces, placées l'une à côté de l'autre. Dans le *brochet*, au contraire, le segment supérieur s'est développé sous une forme qui est déjà celle de l'os styloïde, qu'en effet il constitue chez les mammifères. En général, sa forme varie beaucoup : il est plus mince que partout ailleurs, et presque filiforme, dans la *muræna helena* (nouvelle analogie avec les serpens). Ouv. cité, I, p. 162, 163. (*N. du T.*)

(2) Tom. II, p. 337.

os qui est situé immédiatement au dessus du précédent, et qui a des rapports directs avec les extrémités internes des branches antérieures, latérales, de l'hyoïde. Toutes ces pièces osseuses forment, par leur réunion, une sorte de ceinture, convexe en arrière, concave en avant, ceinture qui est composée, dans la plupart des cas, de dix pièces, cinq de chaque côté, dont la moyenne est ordinairement la plus longue, et la supérieure la plus petite. La pièce qui succède immédiatement à la moyenne est allongée et aplatie; enfin l'inférieure, un peu plus épaisse, est plutôt arrondie ou carrée. Du reste, j'aurai soin de revenir à la composition de cette ceinture.

Les *rayons* de la membrane branchiostége, destinés à la supporter et à la tendre, sont ordinairement convexes en dehors; ils semblent être des répétitions et des développemens ultérieurs de l'inter-opercule, rôle que jouent les branches latérales de l'hyoïde par rapport aux pièces supérieure et inférieure de la même partie (1).

(1) D'autres pensent, avec M. Carus, que c'est l'os hyoïde qui produit ces organes, en lançant des rayonnemens sous forme de nageoires, qui se comportent, à l'égard de cet os, comme les nageoires pectorales envers la ceinture scapulaire. De là résulte ce qu'on nomme *membrane branchiostége*, avec ses rayons osseux, dont le nombre varie (3 de chaque côté dans les *cyprins*, 12 dans l'*amia*, 30 dans l'*elops*, 7 dans le *sorpæna* et l'*anarrhichas*), tandis que dans le milieu, sous le corps vertébral, là où les arcs de l'hyoïde se rencontrent, une couple de ces rayons de la membrane branchiale se soudent ensemble, produisant ainsi un os impair, sur lequel on distingue encore des traces bien évidentes de sa formation par deux rayons,

§ 29.

Les branches antérieures de l'hyoïde ne manquent jamais, que je sache, bien que parfois leur développement soit peu avancé. Il n'en serait point de même, selon plusieurs anatomistes, à l'égard de la membrane branchiostége et de ses rayons, dont l'absence serait incontestable chez divers poissons.

Une des erreurs les plus singulières que la science connaisse, a été commise par Artedi (1). Cet auteur, en effet, nie l'existence de la membrane branchiostége dans la *baudroie*, tandis que les dimensions de cette partie sont tellement fortes chez ce poisson, que je serais tenté d'attribuer à une faute typographique l'erreur dont je parle. Ce savant n'est pas davantage dans le vrai lorsqu'il conteste la présence de cette membrane dans l'*ostracion*, le *balistes* (2) et dans les *branchiostéges* (3).

Artedi hésite s'il doit admettre ou non la présence de cette membrane dans les *syngnathes* (4); tandis que Gouan (5), qui l'admet positivement chez ces poissons, fait varier le nombre des rayons d'un à trois. Lacépède (6) l'attribue aux *syngnathes* et aux *chevaux marins*; il signale deux

qu'Oken désigne sous le nom très-convenable de *tige de l'hyoïde*. (Carus, *loc. cit.*, I, 164, 165.) (*N. du T.*)

(1) *Genera piscium*, p. 62.

(2) *Ibid.*, 53, 55.

(3) *Ibid.*, préf. II.

(4) *Ibid.*, p. 1.

(5) *Hist. pisc.*, 212.

(6) *Loc. cit.*, III, p. 44.

rayons dans les premiers. Cuvier (1) et M. Duméril (2) aussi font mention de rayons rudimentaires. Le premier donne ces rayons à l'ordre des *lophobranches*, sans faire aucune exception (3); le second en constata la présence dans le *pegasus* (4), à l'égard duquel Rosenthal garde le silence (5). Pour ma part, j'ai trouvé dans le *syngnathus* et l'*hippocampus*, les seuls *lophobranches* que j'ai pu examiner, deux à trois rayons fort petits, grêles et longs.

Pour ce qui concerne la question de savoir si la membrane et les rayons *branchiostéges* existent ou non dans les poissons de ce nom, Gouan la laisse indécise; il y a plus, cet auteur confond, à différentes reprises, l'opercule avec la membrane en question; et enfin, il est en contradiction avec lui-même, lorsque, par exemple, il donne à la *baudroie* d'abord neuf rayons (6) et puis un à deux (7).

D'après Lacépède (8) et M. Duméril (9), plusieurs genres appartenant aux *anguilles* et à leurs semblables seraient dépourvus de membrane branchiostége aussi bien que d'opercule, prétendue absence qui a servi d'origine au nouvel ordre des

(1) *Règne animal*, II, 362.
(2) *Zool. anal.*
(3) *Loc. cit.*, 361.
(4) *Loc. cit.*, 104.
(5) *Ichthyol.*, tab. I, 37.
(6) *Loc. cit.*, 109.
(7) *Ibid.*, 222.
(8) *Loc. cit.*, 105 et suiv.
(9) *Loc. cit.*, 152 et suiv.

ophichthytes, institué par M. Duméril. J'ai déjà expliqué ma pensée relativement à l'opercule. Il me reste à la compléter à l'égard de la membrane et des rayons branchiostéges, lesquels existent bien positivement dans le *murænophis* et le *synbranchus*, et probablement aussi dans les autres genres.

Suivant Hermann, l'absence de ces organes se ferait remarquer dans le *sternoptyx* : déjà Cuvier a fait justice de cette assertion (1).

Selon M. Geoffroy (2), le *polypterus bichir* serait dépourvu au moins de rayons branchiostéges. Toutefois, ce savant pense que des productions osseuses, d'une forme quadrilatère, au nombre de dix à douze, situées à la région antérieure du crâne, aux environs des yeux, où elles forment deux rangées qui se dirigent d'avant en arrière, placées parallèlement l'une à l'autre, que ces productions tiennent lieu desdits rayons. Néanmoins, je n'oserais guère m'associer à cette opinion, attendu que ces parties, au lieu d'être placées au dessous et au devant de l'opercule, s'observent, comme les rayons, au dessus; que d'ailleurs elles présentent une disposition toute différente, et que le poisson en question offre un rayon branchiostége aplati, selon Cuvier (3).

Parmi les *anguilles* et leurs semblables, c'est la *murène* qui présente cet appareil au minimum du développement. Chez elle, le développement est

(1) *Règne animal*, II, 316.

(2) *Descr. de l'Egypte*, XXXIV, 162, 163.

(3) *Règne animal*, prem. éd., 1817, II, 182, deux. éd., 1829, II, 329.

probablement plus faible que dans aucun autre poisson, celui surtout des branches antérieures de l'hyoïde.

Celles-ci, fort allongées et grêles, sont renfermées dans la paroi inférieure de la bouche. Elles consistent, comme de coutume, en trois pièces distinctes. L'antérieure, quoiqu'étant la plus petite, offre des dimensions plus fortes que celles que l'on observe d'ordinaire; de plus, elle est grêle et allongée. Quant à la moyenne et à la supérieure, unies entre elles par le moyen de fibres ligamenteuses, elles sont placées l'une à côté de l'autre d'une telle façon, qu'elles restent libres, la moyenne, dans la portion antérieure, plus petite, la supérieure, pour la portion la plus grande. Celle-ci est plus volumineuse du quart que la moyenne.

L'hyoïde latéral antérieur va s'unir à la ligne médiane avec celui du côté opposé, par un cartilage petit, arrondi; cette articulation jouit d'une grande mobilité. En arrière et en haut, le même os présente des connexions avec l'os carré, connexions qui sont établies par le moyen d'un tissu cellulaire condensé en un ligament fibreux.

La membrane branchiostége est représentée, chez ces poissons, par une forte couche musculaire, qui s'étend jusqu'à l'ouverture externe de la cavité branchiale, et à la face externe de laquelle s'épanouissent les rayons branchiaux. Ceux-ci sont longs, fort grêles, et présentent une convexité marquée en arrière; dirigés de bas en haut et d'avant en arrière, ils arrivent presque jusqu'à la ligne médiane. Ils n'adhèrent que faiblement aux par-

ties voisines par du tissu cellulaire. Chez le *m. helena*, j'en pus compter jusqu'à sept, réunis en deux faisceaux, un supérieur et un inférieur, dont celui-là, formé de trois rayons petits, naît vis-à-vis de l'os carré, et l'autre, formé de quatre rayons, au voisinage de l'extrémité supérieure de la pièce postérieure de l'os hyoïde. Les rayons de chacun de ces faisceaux vont en divergeant à la manière d'un éventail. J'ai, au moins, rencontré, chez le *m. helena*, plusieurs fois ce nombre, ainsi que la division en deux faisceaux; toutefois, il paraît y avoir des variétés. Dans le *m. helena*, par exemple, j'ai rencontré pour le moins *dix* rayons, rassemblés en un seul faisceau; et *huit* dans le *m. nigricans*, se succédant de près d'avant en arrière. Rosenthal aussi figure huit rayons dans le *m. helena*, rayons dont les quatre postérieurs sont placés les uns à côté des autres, tandis que les quatre antérieurs sont séparés par de plus grands intervalles (1).

Chez les autres *anguilles*, cet appareil est formé d'os bien plus volumineux.

Et d'abord, dans la *murène* les branches antérieures de l'hyoïde, quoique beaucoup plus fortes, sont plus raccourcies, toute proportion gardée, et grêles plutôt qu'épaisses. De plus, les rayons de la membrane branchiostége, sans offrir un diamètre bien plus considérable, sont longs et incurvés d'une manière extrêmement marquée; au lieu d'être réunis en deux faisceaux, ils naissent isolé-

(1) *Ichthyol.*, tab. 23.

ment le long des branches de l'hyoïde, de manière à former une rangée non interrompue. Du reste, l'on observe des variétés assez remarquables dans les différentes espèces.

Le *murœna myrus*, par exemple, offre à la fois les branches hyoïdiennes les plus grêles, et les rayons les plus nombreux, au nombre de 14 à 15, d'égale épaisseur. Chez le *murœna anguilla*, au contraire, les branches de l'os hyoïde sont plus fortes, tandis que les rayons branchiostéges n'existent qu'au nombre de dix, dont le supérieur est beaucoup plus large et plus aplati que les autres. Les branches et les rayons présentent un diamètre encore plus considérable dans le *m. conger;* néanmoins, les derniers sont plus courts et plus aplatis, et il n'y en a que neuf d'une largeur à peu près égale. La différence qui sépare à cet égard le *murœna conger* du *m. anguilla*, est d'autant plus digne d'attention, qu'elle suffit à elle seule pour refuter une opinion aventureuse, établie il y a quelques années, relativement à la prétendue identité de ces deux espèces.

A la *murène* succèdent le *synbranchus* et le *gymnotus*. Chez l'un et chez l'autre les branches antérieures de l'hyoïde sont beaucoup plus volumineuses; elles sont plus longues chez le *synbranchus* que chez le *gymnotus*. Celui-ci offre des rayons branchiostéges courts, au nombre de quatre, le premier et le second beaucoup plus longs et plus larges que les deux autres. Le premier de ces rayons, d'une grandeur double à celle du second, représente d'une manière on ne peut

plus évidente la pièce moyenne de l'opercule; l'un et l'autre sont très-fortement convexes chez le *synbranchus*. On trouve six rayons branchiostéges, beaucoup plus longs et plus forts, mais moins aplatis.

§ 30.

Aux remarques qui ont été faites plus haut (p. 146 et suiv.) relativement à la conformation des branches antérieures de l'os hyoïde, j'ajoute les faits suivans :

Elles sont fort petites, surtout chez les *lophobranches* et les *aulostomes*.

Elles sont petites aussi dans le *coryphæna*, l'*esturgeon*, la *chimère*, le *callionymus*, *le mormyrus*, le *pleuronectes*, le *saumon*, le *sparus*, l'*agriopus*, l'*holacanthus*, le *cobitis*, le *cyprinus*.

Leurs dimensions sont au contraire fort considérables dans les genres suivans : *cyclopterus*, *lophius*, *tetrodon*, *trigla*, *zeus*, *mullus*, *exocetus*, *esox*, *cœpola*, *clupea*, *scorpæna*, *uranoscopus*, *stromateus*, *brama*.

Leur grandeur est moyenne dans les *balistes*, *gadus*, *mugil*, *scombre*, *perche*, *scarus*, *lichia*, *labrus*, *trachinus*, *belone*, *sphyræna*, *caranx*.

Leur forme aussi varie.

Dans la plupart des cas elles sont allongées, d'une hauteur peu considérable, aplaties à leur moitié externe, plutôt cylindriques et fortes en dedans et en bas, d'une épaisseur assez notable. C'est là ce qu'on observe dans les genres *balistes*, *cyclopterus*,

baudroie, *mormyrus*, *silurus*, *cobitis*, *sparus*, *saumon*, *agriopus*, *perche*, *anarrhichas*, *gobius*, *mugil*, *scomber*, *trigla*, *trachinus*, *gadus*, *belone*, *sphyræna*, *trichiurus*, *esox*, *cyprinus*.

Je les trouve aplaties, peu saillantes, dans les *aulostomes*, surtout daus le *fistularia tabacaria*, moins dans le *centriscus scolopax*.

Chez d'autres, elles sont relativement hautes et minces; par exemple dans les genres *zeus*, *argyreiosus*, *holacanthus*, *chætodon*, *brama*, *acanthurus*, *uranoscopus*, *stromateus*, *brama*, *labrus*, *scorpæna*, *coryphæna*, *scarus*, *lichia*, *clupea*, *mullus*.

Dans le *pleuronectes* aussi, on remarque cette conformation, quoiqu'à un degré bien moins prononcé : chez lui, les os offrent plus d'épaisseur que de coutume.

Elle est très-fréquente dans les poissons qui ont le corps et la tête aplatis sur les côtés. L'on en observe, du reste, des gradations assez nombreuses : elle est au summum de développement chez le *zeus* et l'*uranoscopus*.

Chez d'autres, je trouve ces os très-allongés, filiformes; cette configuration s'observe particulièrement dans le *murænophis*.

§ 31.

La composition des branches latérales n'est point la même dans tous les cas.

Cuvier ne signala d'abord que trois pièces (1) :

(1) *Leçons*, III, 259.

plus tard (1) il en admit, avec M. Geoffroy (2) cinq. Ces assertions contradictoires prouvent que l'auteur en question n'aperçut point d'abord ni la pièce supérieure, qui est la plus petite, ni la division de la pièce inférieure en deux moitiés, division qui est pour le moins très-fréquente. Aussi indique-t-il quatre pièces chez le *zeus* et le *pleuronectes*, parce que chez ces poissons il remarqua la division dont il s'agit (3). D'après ce savant, la portion moyenne, dans le *pleuronectes maximus*, serait composée de quatre pièces (4); il ne précise point, au reste, les détails de cette disposition, dont j'ai constaté d'ailleurs le défaut de réalité. Chez le *turbot*, en effet, le nombre des pièces osseuses n'est que de quatre en tout, savoir : 1° un os styloïde, petit; 2° un second os, beaucoup plus volumineux; 3° un troisième, qui est le plus grand de tous; 4° un quatrième, interne, inférieur, composé souvent de deux pièces superposées, mais ne formant qu'une seule, à sa moitié antérieure, chez l'espèce dont il s'agit. Il n'est point difficile, au reste, d'expliquer l'illusion du naturaliste ci-dessus, quand on tient compte de la présence d'une lame longitudinale qui s'observe à la face externe de la troisième pièce, lame qui à son centre est percée souvent d'un petit orifice allongé.

La présence des cinq pièces osseuses, dont il a été question, est réellement très-fréquente : elle

(1) *Hist. nat. des poissons*, I, 349.
(2) *Philosophie anatomique*, I, 161, pl. III, 29, 31.
(3) *Leçons*, III, 259.
(4) *Ibid.*

s'observe en particulier chez la plupart des poissons osseux. La première, la plus petite, est d'une forme ovalaire; les deux internes, superposées, sont plus volumineuses; la seconde pièce offre des dimensions encore plus considérables; la troisième, enfin, est la plus grande de toutes.

Ces cinq pièces existent dans les genres *zeus*, *scarus*, *lichia*, *trigla*, *uranoscopus*, *esox*, *cyprinus*, *clupea*, *scomber*, *stromateus*, *anarrhichas*, *perca*, *scorpæna*, *lophius*, *holacanthus*, *brama*, *orthagoriscus*, *cyclopterus*, *balistes*. Chez le dernier, la première, la quatrième et la cinquième pièces offrent de très-grandes dimensions, tandis que les moyennes, particulièrement la seconde, sont extrêmement petites.

Chez d'autres, on n'en rencontre que quatre, comme chez le *turbot*: tels sont le *pleuronectes platessa*, l'*agriopus*, le *labrus*, le *cobitis*, le *silurus*, le *mugil*.

Dans l'*esturgeon* aussi, je ne trouve que quatre pièces, cartilagineuses comme l'opercule. La première et la quatrième de ces pièces sont fort petites; la forme de celle-là est arrondie, celle de l'autre discoïde; la seconde pièce est un peu plus grande; la troisième enfin présente les dimensions les plus considérables de toutes. Le premier os arrondi est articulé avec l'extrémité postérieure de la seconde pièce de l'opercule, et c'est par son intermédiaire que la ceinture osseuse dont il s'agit se trouve en rapport avec cette pièce.

Dans la *chimère*, la conformation est analogue. Il est vrai que l'opercule manque; mais son ab-

sence est compensée par le développement bien plus marqué de l'appareil des branches antérieures et de la membrane branchiostége. Chez ce poisson, on trouve, en effet, un cartilage allongé et aplati, cartilage qui en supporte, à l'extrémité postérieure, un second beaucoup plus petit. Ce dernier est bifurqué en bas et en avant en deux branches fort courtes, une antérieure et une postérieure, dont celle-là, recourbée et beaucoup plus volumineuse, se rend à l'os hyoïde moyen : et l'autre, d'une forme triangulaire, va descendre en bas. Le bord inférieur de la seconde branche dans toute son étendue, ainsi que la moitié postérieure de la première, donnent naissance à des rayons cartilagineux, d'une longueur notable, au nombre d'un peu plus de vingt, rayons qui, placés immédiatement au dessous de la peau, se dirigent en bas et en arrière, pour servir de base à la *demi-branchie*.

M. Rosenthal a figuré ces parties bien trop petites et trop faibles (1).

On voit très-distinctement ici la transformation de la branche latérale antérieure en arc branchial, dont il partage les fonctions.

Dans le *mormyrus*, je ne trouve que deux pièces, savoir la seconde et la troisième.

Le *diodon* et le *tétrodon* aussi n'en présentent que deux; mais chez eux, il n'y a absence entière que pour la première pièce; quant à l'interne, elle existe, quoiqu'étant petite et simple; les seconde

(1) *Ichthyol.*, tab. XXVII.

et troisième, enfin, sont confondues ensemble, de manière à ne former qu'une seule pièce.

L'*orthagoriscus*, ainsi que nous l'avons observé plus haut, présente les cinq pièces accoutumées, dont les deux premières fort petites, les deux dernières à peine plus volumineuses; c'est la troisième, moyenne, qui forme presque à elle seule l'hyoïde latéral antérieur.

Dans les *aulostomes*, c'est tout au plus si l'on en peut admettre deux, la première pièce et la seconde manquant tout-à-fait, et la quatrième, fort petite, étant simple. La masse de l'hyoïde est presque exclusivement constituée par la troisième pièce, allongée, fortement incurvée.

Dans les *lophobranches*, je n'observe même qu'une seule pièce allongée, triangulaire.

§ 32.

La membrane *branchiostége* et ses *rayons* offrent différentes variétés, qui ont rapport à leurs dimensions; ceux-ci en offrent en outre relativement à leurs *situation*, *nombre* et *configuration*.

Chez quelques poissons, principalement chez la *baudroie*, le *batrachus*, le *chironectes*, le *liparis*, toutes ces parties sont excessivement développées.

Elles sont considérables aussi dans l'*heterobranchus*, ainsi que généralement dans les *glanis* et leurs semblables; de plus, dans les *saumons*, les *harengs* et les genres voisins. Quant aux dimensions restreintes que ces organes affectent chez plusieurs genres, j'en ai déjà parlé plus haut. Elles

sont bornées surtout dans les *scombres*. Les rayons entre eux ne diffèrent guère sous le rapport de leur grandeur. Néanmoins on rencontre des variétés, qui n'obéissent à aucune règle. C'est ainsi que, dans le *silurus*, ils augmentent considérablement de grandeur d'avant en arrière, et les six rayons postérieurs offrent brusquement beaucoup plus d'épaisseur que les autres, tandis que le fait inverse s'observe chez la *baudroie commune*, les deux rayons postérieurs étant beaucoup plus courts et plus minces que les antérieurs. Dans les *balistes*, c'est le rayon antérieur, qui est subitement beaucoup plus large que les autres, qui sont fort grêles.

La différence est encore plus marquée dans les *tétrodons* et les *diodons*, au moins dans les *t. fahaca* et *testudinarius*, et dans le *d. ahinga*.

Chez eux, le rayon antérieur, interne, présente l'aspect d'une plaque triangulaire, allongée, tournée en avant par son sommet, articulée d'après la manière accoutumée avec la branche antérieure, latérale, de l'hyoïde. Cette plaque est allongée dans les *tétrodons*, plus élargie et plus courte dans les *diodons*. Chez les uns et les autres, son volume excède considérablement celui des autres rayons branchiostéges.

Ce rayon semble avoir échappé à l'attention de Hasselquist; il a été décrit et figuré, au contraire, par M. Geoffroy (1), bien que ce savant n'en paraisse pas avoir bien apprécié la nature, puisqu'il le considère comme étant la portion interne de la

(1) *Descr. de l'Egypte*, XXIV, p. 195.

branche latérale antérieure de l'os hyoïde. Cette opinion se trouve, en effet, en contradiction avec les faits suivans : 1° l'os est dirigé en arrière, malgré l'assertion de M. Geoffroy; 2° cette direction est celle absolument à laquelle obéissent les autres rayons branchiaux; 3° dans les *balistes* aussi, ce rayon est subitement beaucoup plus grand et plus élargi que les autres, quoiqu'à un degré inférieur à celui dont il s'agit.

Rosenthal, qui considère cet os comme étant le sternum de Gouan (1), ne me paraît point être davantage dans le vrai, car 1° l'éloignement de cette partie de la ligne médiane; 2° l'analogie des *balistes*, chez lesquels il y a coexistence manifeste du sternum de Gouan avec l'os qui représente la partie en question; et enfin 3°, la bifurcation de cet os, bifurcation dont le sternum de Gouan ne présente jamais d'exemple : sont des raisons qui doivent faire rejeter sans réplique l'avis dont il s'agit.

Ni l'*ostracion* ni l'*orthagoriscus* ne présentent aucune trace de cette conformation insolite.

Dans la plupart des cas, les rayons sont fort rapprochés les uns des autres, et forment une suite non interrompue. Il arrive même que les rayons antérieurs recouvrent en partie les postérieurs.

Chez d'autres poissons, les rayons, séparés par des espaces plus ou moins considérables, sont divisés en deux groupes, qui laissent entre eux un intervalle très-considérable.

(1) *Ichth.*, tab. III, 5.

C'est là ce qui s'observe dans les *baudroies*, les *cycloptères*, les *balistes*.

Chez ces derniers, le groupe antérieur est formé de deux rayons, et le postérieur de quatre.

Dans les *balistes*, le groupe postérieur est subdivisé en deux.

§ 33.

Le nombre des *rayons branchiostéges* varie très-considérablement.

Il est au minimum chez le *polypterus*, les *lophobranches*, les *cyprins*, les *aulostomes*, et chez quelques *anguilles*, le *gymnotus* par exemple ; ainsi que chez quelques autres poissons, particulièrement le *mormyrus*, le *cobitis*, le *mullus*, le *centriscus*.

Parmi ces poissons, le *polypterus*, ainsi que je l'ai fait remarquer, ne présente qu'un seul rayon, les *lophobranches* trois à quatre, les *cyprins*, le *cobitis*, le *mullus*, le *centriscus*, trois; le *mormyrus*, au moins cinq.

Ceux qui en présentent en plus grand nombre, sont quelques *harengs*, *glanis* et *brochets:* ce qui est d'autant plus singulier, que des genres voisins montrent précisément le contraire. Le *silurus glanis*, par exemple, en offre seize, l'*heterobranchus* dix, le *bagre*, l'*elops* trente et même au-delà. Le *polypterus*, ainsi que je l'ai fait observer, n'en présente qu'un seul. Le chiffre moyen est environ de dix; mais le plus fréquemment on les trouve au nombre de cinq, de six ou de sept.

La fixation exacte du nombre des branchies est, du reste, d'autant plus importante, que leur quantité

sert, dans un grand nombre de cas, à différencier les espèces. Une telle exactitude n'a point, toutefois, présidé toujours aux recherches des observateurs, ainsi que le prouvera l'exemple suivant :

Chez l'*anarrhichas lupus*, le nombre des arcs branchiaux a été fixé à *sept* par Broussonet (1), à *six* par Gouan (2), Bloch (3), Cuvier (4) et plusieurs autres. M. Duméril (5), O. Fabricius (6), Lacépède (7), n'en indiquent même pas le nombre, à moins qu'on ne veuille considérer avec ce dernier l'*anarrhichas strigosus* (8) comme étant une variété de l'*anarrhichas lupus*, auquel cas ce naturaliste devrait être classé parmi ceux qui n'admettent que six arcs chez le poisson dont il s'agit. Artedi approche le plus près de la vérité, lorsqu'il dit que le nombre n'a rien d'invariable, que toutefois il ne reste jamais au dessous de six (9).

D'après mes recherches, et j'en ai fait sur cinq sujets différens, il n'en existe jamais moins de *sept*, dont un fort petit (*radius infimus membranæ branchiostegæ vix notabilis*, Fabricius.)

Toutefois, les dimensions de ce rayon ne sont point tellement restreintes, qu'il soit facile, en y

(1) *Mém. sur le loup marin. Mém.* de Paris, 1785.
(2) *Hist. piscium*, 171.
(3) *Des poissons* de l'Allemagne, III, 19.
(4) *Règne animal*, 2e édit., II, 241.
(5) *Zool. anal.*
(6) *Fauna Groenlandica*, 138.
(7) *Hist. des poissons*, IV, 28 suiv.
(8) *Ibid.*
(9) *Genera piscium*, 23.

prêtant bien son attention, de le laisser passer inaperçu, d'autant moins, que la grandeur de ces rayons diminue insensiblement de haut en bas et de dehors en dedans.

Je n'ai jamais trouvé moins de sept rayons, tandis qu'un de mes sujets m'en a présenté huit, dont l'antérieur, beaucoup plus petit, adhère faiblement par des fibres transversales au second rayon, au lieu d'être fixé à la branche latérale antérieure de l'hyoïde.

Cette variété est-elle purement individuelle, ou bien aurait-elle des rapports avec le sexe des sujets? Question difficile à décider, d'après le seul fait qui se soit présenté à mon observation. Néanmoins, je serais assez porté à croire à la dernière supposition, attendu que les quatre sujets pourvus de sept branchies furent toutes femelles, tandis que le seul qui en présentât huit fut précisément un mâle. Ce fait, s'il était réel, se trouverait du reste d'accord avec le développement des systèmes osseux et respiratoire, qui est toujours plus marqué dans les mâles que dans les femelles.

Quoi qu'il en soit, il serait important d'éclaircir cette question par de nouvelles recherches.

Cuvier donne deux à trois rayons au *centriscus;* j'en ai toujours rencontré trois dans le *c. scolopax*, et cinq dans le *fistularia tabacaria*, tandis que Cuvier en admet, chez ce dernier, six à sept. Rigoureusement parlant, on ne devrait accorder au *fistularia* que quatre rayons, les deux rayons supérieurs étant confondus ensemble à leur racine.

Pour ce qui concerne la *forme* des rayons bran-

chiostéges, elle est communément fort allongée : de plus, ces organes sont grêles, effilés graduellement en pointe, plus ou moins convexes en avant et en dehors.

Leur minceur est extrême dans les *lophobranches*, dans les *balistes*, les *cycloptères*, les *baudroies*, le *chironectes*.

Dans l'*esox* aussi ils sont minces, courts et faibles.

Chez les *cyprins*, les *silures*, les *saumons*, les *clupes*, je les trouve plus larges et plus forts que dans aucun des autres genres. Les *cyprins*, les *clupes* et les *saumons* les présentent, en outre, fort aplatis, et encore plus larges que les *silures* : ils sont un peu moins larges pourtant vers leur sommet.

Dans quelques *glanis*, ils présentent une forme qui est presque l'inverse de la forme ordinaire. Chez ces poissons, en effet, les rayons, d'abord cylindriques, s'élargissent considérablement à leur moitié postérieure, en même temps qu'ils diminuent d'épaisseur. Cette remarque ne s'applique qu'aux rayons postérieurs. Dans le *silurus glanis*, ce n'est que le rayon supérieur qui offre cette configuration; dans le *bagre*, elle s'observe aussi au rayon suivant.

§ 34.

L'*os hyoïde moyen*, qui forme le plancher de la cavité respiratoire, succède en arrière aux branches latérales dont il vient d'être question. Il est flanqué par les branches postérieures ou les arcs

branchiaux avec lesquels il est articulé mobilement.

Cet os est généralement divisé en deux portions, une *superficielle* et une *profonde*. La première donne insertion, par son extrémité antérieure, à deux ligamens fibreux allongés, lesquels vont en divergeant pour s'attacher chacune à l'extrémité interne de la branche latérale correspondante. Cette portion n'offre aucune connexion avec les arcs branchiaux; en arrière, il donne attache à des muscles longitudinaux, lesquels vont s'insérer aux extrémités antérieures des clavicules. Rarement, ou jamais, elle n'est formée d'une pluralité de pièces.

La couche *profonde*, plus composée, est ordinairement formée de plusieurs os petits, unis entr'eux par le moyen de cartilages; les os se succèdent de près d'avant en arrière, de manière à former une chaîne sur le trajet de la ligne médiane. Le plus antérieur de ces os dépasse un peu le niveau de l'articulation des deux branches de l'hyoïde, et se prolonge jusque dans la substance de la langue, qu'il constitue en grande partie. Dans la plupart des cas, il supporte antérieurement un cartilage. Sa présence n'est pas constante. Le second os de cette rangée est contigu aux extrémités internes des branches latérales de l'hyoïde.

Latéralement, ces os sont en rapport avec d'autres osselets, qui forment en dehors d'eux une rangée longitudinale, et auxquels ils adhèrent par le moyen d'une masse cartilagineuse interposée. Ces osselets ont été considérés par la plupart des auteurs, comme faisant partie des arcs branchiaux,

ou des branches latérales postérieures de l'hyoïde. En faveur de cette opinion milite cette circonstance, que les petites pièces latérales supportent ordinairement la partie antérieure des lames branchiales, et que lorqu'on les ajoute aux arcs branchiaux, il y a coïncidence parfaite entre le nombre des pièces osseuses qui entrent dans la composition de ceux-ci, et celui des pièces dont la réunion constitue les branches latérales antérieures de l'hyoïde. Enfin ils ressemblent encore aux arcs branchiaux par leur forme allongée. Il est vrai que, chez quelques poissons, tels que le *glanis*, cette forme est plutôt arrondie. J'aurai l'occasion de revenir à ces parties, en faisant l'histoire des arcs branchiaux.

§ 35.

L'*hyoïde moyen* existe très-généralement, mais pas toujours. Il manque, par exemple, chez le *murænophis*, où les branches latérales antérieures sont unies mobilement ensemble par le moyen d'un fort petit cartilage interposé, tandis que les postérieures, ou les arcs branchiaux, séparées par toute la largeur du corps, n'ont de connexions entre elles que par l'intermédiaire de la couche musculaire inférieure et de la membrane muqueuse de la cavité buccale.

Les genres voisins offrent des gradations et des transitions fort remarquables.

Celui qui se rapproche le plus du précédent, c'est le *gymnotus*. Chez lui, en effet, on n'observe

que l'hyoïde moyen *profond*, tandis que le *superficiel* ou l'*entosternal* de M. Geoffroy, manque.

Dans le *carapus*, l'*anguille*, le *synbranchus*, cette dernière partie existe d'une manière on ne peut plus distincte. Haute, mince, aplatie sur les côtés, chez le *carapus*, elle est fort allongée, peu élevée, prismatique, renflée légèrement en avant et en arrière, aplatie latéralement dans la majeure partie de sa longueur, dans les *anguilles* et les *synbranches*.

Dans les *lophobranches*, on remarque une pièce hyoïdienne superficielle et moyenne, allongée, assez considérable. La couche profonde manque totalement, ou bien elle est représentée par des cartilages minces et allongés.

Chez l'*hippocampe*, l'hyoïde superficiel moyen est tellement raccourci et mince, qu'il échappe avec la plus grande facilité à la vue.

Toutefois on aurait tort d'admettre, avec M. Tiedemann, « que les branchies ne sont fixées, chez » ces poissons, qu'à des arcs cartilagineux d'une » ténuité extrême, adhérant mobilement à la base » du crâne; » attendu que ces arcs, qui ne sont autre chose que les arcs branchiaux accoutumés, se trouvent en rapport, par leurs extrémités inférieures, internes, avec les faces latérales de la membrane pharyngienne, avec laquelle ils ont des connexions intimes; de plus, ils se rencontrent à la ligne médiane.

Une structure analogue s'observe dans le *fistularia*, parmi les *aulostomes*; tandis que chez le

centriscus, la pièce en question se présente comme un os allongé, volumineux.

D'après cela, le *murænophis* paraît offrir, sous ce rapport, le développement le moins perfectionné, les arcs branchiaux, loin de s'unir entre eux, ne se rencontrant même pas à la ligue médiane.

L'*hyoïde moyen* offre de nombreuses variétés dans sa forme, sa grandeur et sa composition.

Dans les *plectognathes*, les dimensions de cette partie sont généralement faibles.

D'après M. Geoffroy, la portion superficielle (l'*entosternum* de cet auteur) manque dans le *tetrodon*, remarque que l'on peut étendre à la plupart des *plectognathes*.

Dans le *tetrodon*, l'*orthagoriscus*, le *diodon*, l'*ostracion*, la conformation est la suivante :

L'hyoïde moyen est petit.

En arrière de l'articulation des deux branches latérales, antérieures, on rencontre un os mince et allongé, ayant avec les branches les connexions accoutumées : c'est la portion profonde de l'hyoïde moyen. Dans l'*orthagoriscus*, les dimensions de cet os sont plus fortes, toute proportions gardée, que dans les trois autres genres. De plus, il est prismatique, chez ce poisson, ainsi que chez le *diodon* : partout il est aplati sur les côtés.

A cet os succède une pièce aplatie, plus longue et plus élargie, pièce qui est formée de plusieurs osselets courts, presque carrés, réunis par un tissu fibreux, se succédant d'avant en arrière. Dans le *tetrodon* et le *diodon*, ces osselets sont tout-à-fait aplatis; chez l'*orthagoriscus*, les deux antérieurs,

comprimés sur les côtés, présentent une face longitudinale à leur face inférieure.

Latéralement, surtout aux endroits où deux pièces osseuses se touchent, on observe des cartilages étroits, allongés, tournés de dehors en arrière, cartilages qui vont s'insérer aux extrémités antérieures des arcs branchiaux.

Dans le *tetrodon* et l'*orthagoriscus*, ces cartilages se succèdent régulièrement d'avant en arrière, comme de coutume; le *diodon* présente ceci de remarquable, que l'os du troisième arc branchial est fixé par des ligamens fibreux à l'extrémité antérieure de la première pièce moyenne ou ento-sternale de M. Geoffroy, et que cet os se trouve placé au dessous des autres.

Quant aux cartilages dont je viens de signaler la présence, ils ne sont autre chose, sans doute, que les plaques antérieures de la moitié inférieure des arcs branchiaux.

Dans les *balistes*, l'hyoïde moyen est excessivement développé. Cette remarque s'applique particulièrement à la pièce superficielle qui est fort volumineuse, haute, comprimée sur les côtés; en arrière, elle se termine par trois apophyses volumineuses, se succédant de haut en bas. La pièce profonde, au contraire, est petite, étroite, allongée, à peine osseuse.

Dans l'*esturgeon* aussi, la conformation est très-rudimentaire; la pièce moyenne, superficielle, ento-sternale, manque tout-à-fait; la profonde, fort petite, étroite, cartilagineuse, n'est formée que de deux pièces, dont la postérieure, beau-

coup plus petite, peut échapper facilement à la vue.

Il y a absence aussi du premier os dans la *chimère;* quant à la pièce profonde, elle est petite, cartilagineuse, formée en presque totalité par un os qui est situé au devant de l'articulation des branches latérales de l'hyoïde.

Outre les ordres et les genres précédens, la *baudroie commune* aussi présente l'hyoïde moyen d'un développement fort peu avancé. Chez ce poisson, je ne trouve, en effet, qu'un os, ou plutôt un cartilage inférieur très-petit, allongé, triangulaire, ne dépassant guère la hauteur de la symphyse des deux branches latérales antérieures. Immédiatement en arrière de cette symphyse, on observe deux os allongés, aplatis, garnis de *dents crochues*, os qui, séparés par un large intervalle, n'ont de connexions entre eux que par le moyen de la membrane buccale, qui les unit aussi avec les branches antérieures, dont il a été question plus haut: ces os peuvent être les pièces moyennes profondes de l'hyoïde, tout aussi bien que les os pharyngiens inférieurs, avancés au-delà des limites ordinaires. A ces pièces succède en bas, en arrière et en dedans, un os allongé qui va s'articuler avec l'extrémité inférieure et antérieure des pièces supérieures des arcs branchiaux, et qui ne supporte ni dents ni lames branchiales. En supposant que la plaque précédente (celle qui est garnie de dents), représente l'os hyoïde profond, on doit considérer la pièce qui nous occupe comme étant l'os inférieur du larynx : dans le cas, au contraire, où ce serait

la plaque mentionnée qui représenterait l'os inférieur dont nous parlons, il n'y aurait pas d'autre choix que de regarder cette pièce comme le rudiment de l'arc branchial interne.

Il est plus probable, au reste, que ce soient les plaques garnies de dents qui représentent les hyoïdes moyens, profonds, attendu que ceux-ci manqueraient, dans la supposition contraire; que les os pharyngiens inférieurs, dépourvus fréquemment de dents, ressemblent ordinairement aux arcs branchiaux; enfin que chez la *baudroie* il n'existe que trois de ces arcs, outre les pièces indiquées.

Il est vrai qu'il est très-difficile, à cause de la grande similitude de structure et de fonctions de ces parties, d'établir à cet égard une opinion incontestable.

Le *cyclopterus*, parmi les *discoboles*, offre l'hyoïde moyen un peu plus développé. En arrière de la symphyse on trouve un cartilage fort peu volumineux, épais, triangulaire : c'est l'hyoïde moyen superficiel. Quant à la couche profonde, elle se compose 1° d'un cartilage étroit, court, aplati; 2° de trois apophyses osseuses, volumineuses, allongées, ayant la forme de pelles, et prêtant un point d'appui aux trois arcs branchiaux antérieurs. L'arc postérieur s'insère à la troisième apophyse plus loin en dehors et en arrière. Ces apophyses, ainsi que nous le dirons plus tard, appartiennent aux arcs branchiaux plutôt qu'à l'hyoïde moyen.

Dans le *liparis* et le *lepidogaster*, la conformation est analogue à la précédente, à cette exception près, qne la pièce antérieure, superficielle,

est beaucoup plus volumineuse, surtout dans le *lepidogaster*, et que chez ce dernier elle offre en outre une forme plus allongée et une ossification plus avancée. L'hyoïde profond est cartilagineux dans toute son étendue, surtout chez le *liparis*.

La conformation est très-différente dans l'*echeneis*. Chez ce poisson, l'hyoïde moyen superficiel est fort volumineux, triangulaire, allongé, concave. Sa face inférieure est munie d'une saillie longitudinale moyenne; postérieurement elle se termine par quatre prolongemens apointis, dont les internes offrent beaucoup plus de longueur que les externes. La pièce profonde de l'hyoïde moyen est grêle et allongée.

Dans l'*uranoscope* aussi l'hyoïde moyen est excessivement petit : au moins, je n'ai constaté que la présence de deux pièces, d'une superficielle, fort petite, triangulaire, concave en haut; et d'une profonde, presque cartilagineuse.

36.

Les couches *superficielle* et *profonde* de l'hyoïde moyen méritent une description toute particulière relativement à leurs forme, grandeur et composition; d'autant plus, que ces deux portions n'offrent, sous tous ces rapports, aucune proportion constante.

Pour ce qui concerne d'abord les *dimensions*, je les trouve extraordinairement petites, pour la pièce superficielle, dans les genres dont suivent les

noms : *cobitis*, *silurus*, *heterobranchus*, *gadus*, *perche*, *sciæna*, *trigle*, *dactylopterus*, *lichia*, *centronotus*, *sparus*, *trachinus*, *callionymus*, *cæpola*, *scorpæna*, *scombre*, *saumon*, *holacanthus*, *agriopus*.

Le développement de cette partie est plus considérable, quoiqu'à des degrés différens, dans les *pleuronectes*, les *zeus*, les *bramas*, les *cyprins*, les *clupes*, les *brochets*; les *bagres* parmi les *glanis*, les *muges*, les *aulostomes*, les *lophobranches*, les *trichiures*, les *scares*.

La *forme* aussi varie. Dans la plupart des cas l'os est simple, aplati sur les côtés, d'une assez notable hauteur. Toutefois, il y a des exceptions. Dans les *pleuronectes*, par exemple, l'hyoïde moyen, superficiel, consiste dans un os très-volumineux, comprimé sur les côtés, fort long, ayant la forme d'une hache, os qui s'étend de la symphyse des branches antérieures de l'hyoïde (avec lesquelles il est uni par de forts ligamens), jusqu'à l'articulation claviculaire.

Le *zeus faber* présente une forme analogue : chez lui, pourtant, l'os montre un aplatissement latéral bien plus marqué, au point d'offrir l'aspect d'une plaque carrée, beaucoup moins étendue en longueur, et d'une hauteur bien plus considérable. Cette plaque, encore plus haute, plus mince et relativement plus grande dans l'*argyreiosus*, est terminée en haut et en arrière par une apophyse considérable. La forme est analogue aussi dans le *brama raji*, seulement l'os est relativement un peu plus petit, allongé, et d'une hauteur uniforme partout. C'est encore là ce qui s'observe dans l'*a-*

griopus, chez lequel l'os en question est pourtant beaucoup plus petit.

La même forme semble donc appartenir à tous les poissons aplatis sur les côtés en général, excepté pourtant aux *squammipennes*, et à quelques autres peut-être, dont je ne saurais point encore indiquer les noms.

Chez l'*holacanthus*, en effet, l'hyoïde moyen superficiel, au lieu d'être aplati sur les côtés, l'est plutôt de haut en bas, et se termine en arrière par deux apophyses latérales assez prononcées. Dans le *chætodon*, la configuration de cette partie est semblable; mais les dimensions en sont moins étendues, et les aphophyses latérales offrent une longueur bien plus considérable.

Dans les genres *gadus*, *perche*, *sciæna*, *trigle*, *dactylopterus*, *lichia*, *centronotus*, *spare*, *trachinus*, *callionymus*, *cæpola*, *scorpæna*, *scombre*, *saumon*, l'hyoïde moyen superficiel est petit, mince, aplati sur les côtés, d'une forme plus ou moins triangulaire, ou quadrangulaire allongée: loin d'atteindre jusqu'aux clavicules, il s'arrête à une grande distance de cette partie. Dans ces genres, on rencontre pourtant des variétés: c'est ainsi que l'os est apointi en arrière chez les *gades*, tandis qu'il l'est en avant dans les *perches*.

Dans les *trigles*, les *dactyloptères*, les *sciènes*, les *lichia*, les *centronotus*, cette partie, à sa région antérieure et inférieure, s'épanouit des deux côtés de manière à former comme deux ailerons.

Dans les *coryphènes*, l'os en question est plus volumineux, triangulaire, aplati sur les côtés,

apointi en avant, terminé par une sorte d'aiguillon en bas et en arrière.

Dans les *cyprins* aussi il est volumineux, d'une forme triangulaire et allongée, épanoui inférieurement en deux ailes latérales, qui sont plus étendues que dans les *trigles*, au point d'occuper les trois quarts antérieurs de la longueur de cette pièce.

Chez les *silures*, l'os est court, d'une hauteur et d'une épaisseur considérables dans l'étendue de sa moitié antérieure, plus mince en arrière, d'un aplatissement latéral encore plus marqué. A chaque côté il donne naissance à une lame feuillée large, considérable, lames au dessus desquelles la partie moyenne s'élève en ligne verticale. Il se termine par une pointe obtuse ou par un bord légèrement convexe.

Le *callichthys* présente une conformation analogue : seulement l'os est plus mince, plus élargi, et la lame verticale moyenne moins étendue en hauteur.

Dans les *bagres* aussi, la configuration est analogue, sans laisser d'être un peu plus compliquée. Et d'abord, l'os offre une largeur beaucoup plus considérable : de plus, la lame supérieure, verticale, est très-rudimentaire; en arrière, l'os se termine par trois pointes longues et grêles, qui s'étendent jusqu'aux clavicules. Les deux externes de ces pointes sont simples; la moyenne, plus courte, est bifurquée en deux nouvelles pointes.

L'*heterobranchus* tient le milieu entre les deux genres précédens. Chez lui, l'os est fort

épais et arrrondi dans sa moitié antérieure plus petite, tandis que la postérieure est terminée par trois longues pointes, dont la moyenne, au lieu de se bifurquer en arrière, supporte un petit os allongé.

Dans le *platystacus*, l'os superficiel manque, ou bien, il est confondu dans la couche profonde.

Chez quelques genres, l'hyoïde moyen superficiel est fort long, allongé, latéralement aplati, d'une hauteur peu considérable. Tels sont les *scares*, les *trichiures*, les *esoces*, les *clupes*, les *muges*, les *hemiramphos*, les *sphyrènes*, les *belones*, les *fistularia*, les *lophobranches*. On rencontre des gradations remarquables.

Dans l'*esox lucius*, les *trichiures*, les *clupes*, les *muges*, la conformation est la plus simple. Chez les deux premiers, l'os est prismatique dans la moitié postérieure: il est fortement aplati sur les côtés, en même temps qu'il augmente légèrement de hauteur. Plus compliqué dans les *scares*, il se bifurque, vers le milieu de sa longueur, en deux branches, une supérieure et une inférieure, qui se séparent à angle aigu : celle-ci, plus longue que l'autre, suit la direction de la moitié antérieure, tandis que la supérieure, plus courte de la moitié, remonte en haut et en arrière.

Chez les *clupes*, cet os joint à un peu plus de hauteur une moindre épaisseur. Dans les *muges*, il est concave dans le sens de la longueur, à la face inférieure, tandis que la supérieure donne naissance à une lame verticale très-considérable.

Plus étendu en longueur chez l'*hemiramphos*,

il est concave aussi à la face inférieure, élargi en arrière et bifurqué à cet endroit en deux branches latérales courtes.

Dans les *belones*, ces branches latérales constituent plus que les deux tiers de la longueur de l'os entier, dont la configuration ne diffère guère de la précédente.

La disposition la plus remarquable est représentée, sans aucun doute, par le *sphyræna*. Chez ce poisson, l'os dont il s'agit offre une forme analogue à celle que présente le *brochet*, avec cette modification, qu'un peu au devant de son milieu il donne naissance, de chaque côté, à une pièce allongée, aplatie sur les côtés, s'élargissant par degrés en arrière, pour s'apointir de nouveau, pièce qui est formée de douze rayons longitudinaux, superposés, réunis ensemble par du tissu cellulaire.

Dans les espèces qui ont l'hyoïde superficiel très-allongé et volumineux, l'extrémité postérieure de cet os se trouve ordinairement en rapport avec l'articulation claviculaire, tandis que son corps remplit l'espace compris entre celle-ci et l'articulation des branches latérales antérieures. C'est là ce qui s'observe, par exemple, dans les genres *sphyræna*, *belone*, *esox*, *trichiurus*, *scarus*, *clupea*, *muge*, *fistularia*.

Dans les *scares*, l'os dont il s'agit dépasse même en bas et en arrière le niveau de l'articulation claviculaire par le quart de sa longueur.

Dans les *lophobranches*, il ne s'étend pas tout aussi loin en arrière, malgré sa forme allongée.

Chez d'autres, par exemple différens *siluroïdes*, les *carpes*, les *perches*, cet os touche à la clavicule, nonobstant la prédominance de ses dimensions en largeur, circonstance qui s'explique par la situation des membres antérieurs, qui sont beaucoup plus rapprochés de la tête que chez d'autres poissons.

La situation de cet os n'est du reste pas la même dans tous les cas, bien qu'il se rencontre toujours dans l'espace qui sépare l'articulation claviculaire des branches latérales antérieures de l'hyoïde, et le plus souvent tellement près de ces dernières, que les ligamens fibreux qui l'unissent avec elles, sont excessivement raccourcis; ordinairement il ne s'étend point jusqu'à la clavicule. Les variétés que l'os offre sous ce rapport, dépendent en partie du degré de son développement.

Dans le *pleuronectes platessas* et le *pl. hippoglossus*, cet os est placé loin en arrière, à une notable distance des branches latérales, de telle sorte, que les ligamens antérieurs, forts, offrent une longueur fort considérable, et que l'os lui-même devient presque contigu à l'articulation claviculaire. La disposition est analogue dans le *pl. maximus*, quoiqu'à un moindre degré. Dans le *pl. hipvoglossus* on trouve, outre les deux ligamens latéraux accoutumés, un troisième, plus fort, moyen, qui se détache du bord supérieur de l'os, en arrière des précédens et très-près d'eux.

Dans le *pl. solea*, l'os est situé bien plus loin en avant; de sorte que la disposition dont il s'agit semblerait particulière aux *pleuronectes* dont le

corps offre une grande hauteur. Dans aucun cas elle ne coïncide avec la forme aplatie; au moins je ne l'ai rencontrée chez aucun des poissons caractérisés par cette forme, tels que le *zeus*, le *chætodon*, l'*holacanthus*.

§ 37.

La couche *profonde* de l'hyoïde aussi présente des variétés relativement à sa présence, à sa forme et à sa grandeur, variétés auxquelles se joignent de plus celles qui ont rapport au nombre des pièces dont cette couche se compose.

L'absence de cette partie ne s'observe que rarement. Les seuls genres chez lesquels j'aie pu la constater sont le *murænophis* et le *fistularia*. Au premier abord, cette portion semble manquer aussi dans les *lophobranches;* toutefois, un examen plus attentif ne tarde pas à la faire découvrir dans le fait d'un cartilage mince, allongé, situé à la ligne médiane, au dessous de la face inférieure du larynx, avec laquelle il a des connexions intimes; ce cartilage donne insertion, de chaque côté, aux arcs branchiaux osseux.

Pour ce qui concerne la grandeur de cette partie, j'ai déjà rapporté, chemin faisant, différens exemples de dimensions restreintes et de développement imparfait, exemples qui furent empruntés aux deux ordres des *discoboles*, des *plectognathes*, et au genre des *baudroies*.

Chez les *anguilles* aussi, la couche profonde est

petite, beaucoup plus dans le *gymnotus* que dans le *synbranchus* et l'*anguille*.

Je la trouve petite aussi dans les *glanis*, les *saumons*, les *gades*, le *scorpènes*, l'*agriopus*, le *scombre*, le *lichia*, et surtout dans les *clupes* et l'*anarrhichas*.

Elle est plus grande dans les *trigles*, les *muges*, les *bramas*, les *pleuronectes*, les *labres*, les *zeus*.

Ces différences dépendent principalement, au reste, des dimensions variables de la pièce située au devant de la symphyse des branches latérales de l'hyoïde, la division postérieure ayant partout à peu près la même grandeur.

C'est ainsi que la couche profonde est considérable dans le *zeus* et les *labres*, uniquement par le développement exagéré de cette pièce, qui forme à elle seule plus de la moitié de la masse entière, beaucoup plus mince d'ailleurs à sa partie postérieure.

Toutefois, je la trouve considérable aussi dans les *trigles*, nonobstant la petitesse de la pièce antérieure.

Toutes ces variétés sont insignifiantes.

L'hyoïde moyen profond est composé toujours, si je ne m'abuse, de trois pièces allongées, outre la première, qui est située en partie dans l'épaisseur de la langue, et dont la présence n'est pas constante. Ces trois pièces, qui se succèdent d'avant en arrière, sont chacune d'une forme allongée, d'où il résulte une configuration analogue pour la chaîne osseuse considérée dans son ensemble.

Dans quelques cas, la première de ces trois piè-

ces diffère, jusqu'à un certain point, des deux autres. C'est ainsi que, dans les *scares*, elle est beaucoup plus grande, d'une hauteur considérable, fortement aplatie sur les côtés, bifurquée postérieurement en deux branches, dont la supérieure est articulée avec la seconde pièce.

Dans les *silures*, les deux premières de ces trois pièces, beaucoup moins allongées que de coutume, ont presqu'autant de largeur que de longueur; la troisième offre la forme accoutumée.

§ 38.

Pour en venir maintenant à l'os ou au cartilage, qui est situé au devant de la symphyse des branches antérieures, il manque entièrement dans plusieurs genres, dont voici les noms : *silurus*, *heterobranchus*, *bagre*, *platystacus*, *gadus*, *baudroie*, *chironectes*, *agriopus*, *mullus*, *orthagoriscus*, *balistes*, *ostracion*, *diodon*. Dans les genres *anarrhichas*, *cobitis*, *clupea*, *scorpæna*, *trigla*, *uranoscopus*, *brama*, *muge*, *cyclopterus*, *liparis*, *scarus*, cet os existe, mais il est fort petit. Dans les deux derniers, il l'est au point que c'est à peine si on le perçoit. L'assertion de Cuvier (1), d'après laquelle l'os en question manquerait dans le *scorpæna* et le *trigle*, n'est donc pas d'une entière exactitude.

Les dimensions sont un peu plus considérables dans les *saumons*, les *perches*, les *trachines*, les

(1) *Leçons*, III, 278.

esoces, les *scombres*, les *coryphènes*, les *stromatées*, les *spares*, les *lichia*, les *pleuronectes*, les *echeneis*.

La *murène*, parmi les anguilles, offre cet os fort volumineux, à tel point, qu'il forme la majeure partie de la couche hyoïdienne profonde; de plus, il est fort épais, allongé, prismatique. Ses dimensions sont extrêmes dans les *synbranches*. Il est beaucoup plus petit dans le *gymnotus*. L'*anguille* tient le milieu entre les deux.

Dans le *cyprin*, je le trouve fort volumineux, tout autant que dans la *murène*, avec laquelle le premier coïncide en outre par la forme de cet os. Il est considérable aussi dans le *zeus*, les *labres*, les *tetrodons*, les *batrachus*, les *lépadogaster*.

Sa grandeur est extrême chez le *fistularia*. Je lui trouve une longueur de trois pouces chez un sujet dont la longueur totale fut d'un peu plus d'un pied. Chez ce poisson, il est triangulaire, très-allongé, fortement apointi en avant, osseux en totalité. Le développement insolite que présente ici cet os, est d'autant plus remarquable, qu'il coïncide avec l'absence de la moitié postérieure de la couche profonde.

La disposition est analogue dans le *centriscus*, seulement l'os est ici un peu plus épais et moins allongé.

Il manque, au contraire, dans les *lophobranches* et le *murænophis*, où son absence s'ajoute à celle de la partie postérieure de la couche profonde, de telle sorte que ces poissons doivent être considérés

comme présentant, sous ce rapport, l'organisation la moins perfectionnée.

Quant à la *forme*, la pièce antérieure est communément prismatique, apointie en avant. Dans quelques genres, cependant, il est large et aplati de haut en bas, par exemple dans les *scombre*, *coryphène*, *lichia*.

§ 39.

A la considération de l'hyoïde moyen se rattache naturellement celle des *branches latérales postérieures de l'hyoïde*, ou, ce qui revient au même, des *arcs branchiaux*. Ce sont des os, ordinairement assez considérables, concaves en avant, convexes en arrière, élastiques, situés entre la base du crâne et la couche profonde des os sternaux. Ces os, allongés, et entièrement séparés les uns des autres, présentent communément, à leur bord postérieur, une gouttière simple, plus ou moins spacieuse, ordinairement assez large et superficielle, destinée à recevoir les rayons branchiaux.

Les extrémités supérieures de ces os sont beaucoup plus rapprochées les unes des autres que les inférieures. Elles sont ordinairement surmontées de plaques osseuses allongées, garnies le plus souvent de dents, qui sont unies avec elles par des cartilages et des ligamens : ce sont les *os pharyngiens supérieurs*. Ces derniers se succèdent d'avant en arrière, et sont contigus les uns aux autres. La division inférieure et interne du dernier arc branchial est ordinairement en rapport, de chaque côté,

avec l'*os pharyngien inférieur* qui lui succède, et affecte la même direction qu'elle. Cet os consiste dans une plaque, ordinairement allongée, un peu plus courte que la portion de l'arc qui est située au devant d'elle : elle s'étend jusque vers l'extrémité postérieure de l'hyoïde moyen profond.

§ 40.

Les arcs branchiaux consistent ordinairement en trois pièces, unies mobilement ensemble par le moyen de cartilages. Les deux pièces inférieures se réunissent entre elles en une plus grande, qui est dirigée de bas en haut, de dedans en dehors et d'avant en arrière.

L'interne et l'inférieure de ces pièces, beaucoup plus petite que la supérieure, va s'unir avec le bord latéral de l'hyoïde profond par le moyen de cartilages. J'en ai fait mention déjà plus haut (1). Quant à la pièce supérieure, externe, elle est articulée avec la troisième pièce par l'intermédiaire d'un cartilage plus long et plus mince, articulation qui permet à cette pièce des mouvemens bien plus étendus. Cette pièce affecte une direction tout opposée à celle de la précédente; elle ne communique avec la face inférieure du crâne que par le moyen des muscles.

Le premier arc branchial et le second ont des rapports immédiats avec l'hyoïde moyen profond, tandis que le troisième n'en a avec lui que des

(1) P. 166, 167.

médiats, la lame interne de la pièce inférieure de cet os étant contiguë en dedans à la pièce interne du second arc branchial.

Le quatrième arc branchial ne semble être composé que de deux pièces, à cause de l'absence de la lame interne, petite; néanmoins, je pense que l'os pharyngien inférieur est chargé de représenter cette lame, laquelle, au lieu d'être soudée, soit avec le quatrième arc, soit avec l'hyoïde moyen, n'aurait ici des connexions avec ces parties que par le moyen de ligamens fibreux et de muscles. La disposition du troisième arc branchial me paraît être un indice de cette conformation.

Déjà M. Geoffroy avait professé l'opinion dont je parle, en même temps qu'il signala la composition des arcs branchiaux de trois pièces (1) : mais avant lui on était dans l'habitude de n'en admettre que deux, une inférieure volumineuse, et une supérieure plus petite, la division de la pièce inférieure en deux ayant échappé à l'attention des observateurs, trompés par les connexions intimes qui en unissent les lames.

D'autres *ichthyologues*, tels que Rondelet (2), Artedi (3), Gouan (4), Lacépède (5), gardent le silence sur le nombre des pièces.

Cuvier, qui, dans ses Leçons d'Anatomie compa-

(1) *Philosophie anat.*, I, 234 suiv. Des pièces laryngiennes chez les poissons.

(2) *De piscibus*, 63.

(3) *Philos. ichthyol.*, 22.

(4) *Hist. pisc.*, 36.

(5) *Hist. des poissons*, I, LXI.

rée (1), n'admet encore que deux pièces en tout, a signalé et figuré plus tard la division de la pièce inférieure en deux (2). Pour ma part, j'ai partagé aussi pendant long-temps l'erreur dont il s'agit (3). On est surpris de voir M. Geoffroy ne point signaler dans la *perche* la présence de cette conformation, bien qu'elle soit on ne peut plus développée chez ce poisson, et qu'elle ait été figurée par lui chez des espèces où elle est bien moins distincte (4).

M. Carus décrit l'arc branchial comme étant un arc cartilagineux élastique (5). Néanmoins il ajoute que cette partie est formée de plusieurs pièces cartilagineuses ou *osseuses*, aveu par lequel il réfute lui-même sa première assertion.

La moitié supérieure de chacun des arcs branchiaux donne très-ordinairement naissance, en arrière et près de son extrémité supérieure, à un prolongement plus ou moins considérable, lequel est reçu dans une cavité que présente l'arc qui succède immédiatement en arrière : cette articulation est mobile.

Les arcs branchiaux présentent différentes variétés dans leurs formes et dans leurs dimensions. Quant à celles qui ont rapport à leur nombre, j'en parlerai à la fin de ce chapitre.

Dans les *anguilles* et leurs semblables, ces parties sont généralement petites, surtout dans le *murœno-*

(1) *Leçons*, IV, 203.
(2) *Hist. nat. des poissons*, I, 353.
(3) Voir ci-dessus, vol. VII, p. 521 et suiv.
(4) *Anat. philos.*, I, tab. VIII.
(5) *Zoot.*, 102.

phis. Chez ce poisson, les trois arcs antérieurs sont excessivement grêles, minces et allongés. Le quatrième présente un diamètre triple à celui des précédents (1). Ils sont tous dépourvus de gouttières à leur bord postérieur. Les dimensions du troisième arc sont encore plus restreintes que celles des deux autres. Le second est un peu plus grand que le premier.

Dans les *leptocéphales* aussi, les arcs branchiaux sont forts minces et délicats. Viennent après le *synbranchus* et le *gymnotus*, puis le *carapus*, et enfin le *fierasferus*, l'*ammodyte*, l'*ophidium*, l'*anguille*. Chez ce dernier, ils sont plus forts que dans aucun des précédens; chez tous, ils sont munis d'une gouttière considérable à leur face postérieure.

Dans le *fistularia* et le *centriscus* aussi, ils sont petits, minces, pourvus d'une gouttière considérable.

Chez l'*anarrhichas*, je les trouve encore plus petits que dans les *aulostomes* : ils sont fortement aplatis de dedans en dehors.

Je les trouve petits, minces et aplatis dans les *pleuronectes* et les genres voisins.

Ils m'ont paru offrir une grandeur moyenne dans les *gades*, les *esoces*, les *exocets*, les *cobitis*, les *trigles*, les *baudroies*, les *orthagoriscus*.

Ils sont très-volumineux dans les *muges*, les *perches*, les *cyprins*, les *silures*, les *clupes*, les *cycloptères*.

Chez quelques uns, par exemple l'*orthagoriscus*,

(1) Tom. VII, p. 502 et suiv.

les *baudroies*, les arcs branchiaux sont hauts, aplatis, pourvus d'une gouttière peu large et superficielle.

Chez le *murænophis*, cette gouttière manque tout-à-fait, ainsi que je l'ai déjà fait observer plus haut, les attaches des branchies étant très-faibles.

Pour ce qui concerne la composition des arcs branchiaux, quelques genres offrent une déviation de la règle établie ci-dessus.

Tel est le *murænophis*. Chez ce poisson, en effet, je ne trouve, à la pièce antérieure, fort étendue en longueur, aucun vestige d'une division en deux. Cette conformation militerait peut-être en faveur de l'opinion, d'après laquelle la plaque antérieure, plus petite, devrait être rapportée à l'hyoïde moyen, vu que, dans la supposition contraire, cette pièce manquerait chez le poisson dont il s'agit. L'os pharyngien inférieur est du reste uni avec le quatrième arc d'une manière beaucoup plus intime, qu'en d'autres poissons, fait d'où l'on pourrait conclure, il est vrai, le contraire.

Chez les autres *anguilles*, j'observe la conformation ordinaire. Dans la *murène* et le *synbranchus*, les plaques antérieures sont longues, cylindriques, fortes, osseuses; tandis que chez le *gymnotus*, elles sont courtes, arrondies, larges et cartilagineuses. Ce dernier paraît donc former la transition des autres anguilles au *murænophis*.

Dans la *murène*, je ne trouve, à la place de la pièce inférieure du troisième arc, qu'un cartilage court; l'on en observe un autre allongé, prismatique, raboteux, en arrière de la région interne du qua-

trième arc, et enfin, l'os pharyngien inférieur qui clôt la série. L'os prismatique dont je viens de parler, n'est probablement autre chose que la plaque inférieure de la moitié correspondante du troisième arc, plaque qui est située plus que de coutume en arrière.

Je ne rencontre rien de semblable chez les autres; néanmoins, le *gymnotus* et le *synbranchus* me présentent le quatrième arc branchial uni par un lien cartilagineux avec l'extrémité postérieure de l'hyoïde.

Les variétés qu'offrent les branchies, sous le rapport de leur configuration, ont déjà été considérées en très-grande partie. Il nous reste à ajouter les suivantes.

Les pièces inférieures internes de la moitié inférieure des arcs branchiaux, ainsi que nous l'avons dit, sont ordinairement allongées et minces. Eh! bien, chez les *siluroïdes*, elles sont fort raccourcies, d'une largeur plus ou moins considérable, arrondies, aplaties de haut en bas, au point que c'est à peine si on les reconnaît pour des portions d'arcs, dont les formes sont beaucoup plus grêles. Cette conformation est des plus *marquées* dans le *silurus glanis;* elle l'est moins dans les *bagres*, l'*heterobranchus anguillaris*, le *platystacus;* chez ce dernier, les pièces sont minces et allongées comme de coutume.

Le *fistularia*, parmi les *aulostomes*, offre une structure fort simple; chez lui, il n'y a aucune apparence d'une divison de la pièce longue, droite, antérieure, en deux moitiés. Il n'y a que les arcs

antérieurs qui présentent une pièce supérieure, fort petite, droite, tournée en avant: mais comme cette pièce ne supporte point de branchies, elle peut être considérée, avec tout autant de raison, comme étant l'os pharyngien supérieur.

Chez les *plectognathes*, ainsi que je l'ai dit en faisant l'histoire de l'hyoïde moyen, les moitiés inférieures des arcs branchiaux sont composées des pièces accoutumées. Cette remarque s'applique, non seulement aux arcs antérieurs, mais aussi aux *balistes* et aux *ostracions*.

Dans les *baudroies*, au contraire, je ne trouve la moitié inférieure du troisième arc, comme chez le *murœ́nophis*, formée que d'une seule pièce osseuse qui est entièrement libre. Tandis que le premier et le second présentent un cartilage allongé, mince, fort petit, fixé au quatrième os de la branche latérale antérieure par un ligament fibreux, allongé.

Le *chironectes*, le *batrachus* et le *maltha*, offrent une pièce interne, relativement considérable, qui s'étend jusqu'au sternum.

Les *discoboles* présentent en plus grande partie, ainsi que je l'ai dit, une petite pièce antérieure de l'arc; cette pièce existe aussi dans l'*echeneis;* elle consiste, comme de coutume, dans un petit os allongé.

J'ai déjà fait sentir plus haut, que les arcs branchiaux sont osseux. M. Tiédemann, il est vrai, leur prête une structure cartilagineuse dans les *lophobranches* (1); toutefois, on n'a qu'à soumettre à

(1) *Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfischen. Deutsches Archiv. II.*

une dissection soignée les cavités buccale et branchiale, chez les *syngnathes* et les *hippocampes*, pour se convaincre du peu d'exactitude de cette assertion.

Dans la *chimère*, au contraire, on trouve réellement une structure cartilagineuse à toutes les trois pièces, dont l'interne, pour le dire en passant, est plus volumineuse que dans l'*esturgeon*; chez ce dernier, la pièce interne du dernier arc, au lieu de s'articuler avec celle de l'arc précédent, est unie avec la pièce correspondante du côté opposé.

Une transition des *chimères* aux *hippocampes* et aux *syngnathes* est formée par les *esturgeons*. Chez ces poissons, les arcs branchiaux sont formés des trois pièces accoutumées; mais il n'y a que la pièce interne, inférieure, de la moitié inférieure, qui soit cartilagineuse, tandis que la moyenne et la troisième sont tout-à-fait osseuses. Le dernier arc offre pourtant une exception, puisqu'il présente deux pièces cartilagineuses, l'inférieure et la supérieure.

§ 41.

Les *os pharyngiens* aussi montrent des variétés. Et d'abord, les inférieurs en offrent quelques unes relativement à leur nombre, les deux os, ordinairement séparés, se confondant quelquefois à la ligne médiane en un seul (1).

Cuvier attribue cette conformation à tous les

(1) Tom. VII, p. 490 et suiv.

labroïdes (1), après en avoir signalé la présence dans les *chætodons*, les *belones*, les *hemiramphos* (2). Cette assertion est exacte pour ce qui concerne les *belones*. Mais il n'en est point de même à l'égard des *chætodons*, des *holacanthes*, et probablement de tous les *squammipennes* en général : je ne me rends pas bien compte, au reste, de ce qui a pu occasioner cette erreur.

L'os simple est toujours aplati, et d'une hauteur peu considérable ; il est terminé, en arrière, par deux branches latérales, et en avant, par une branche moyenne, plus étendue en longueur ; cette dernière présente à la face inférieure une saillie médiane, verticale, longitudinale, aplatie sur les côtés.

Chez les *belones*, cet os est très-allongé, ce qui dépend de la longueur et de l'étroitesse de la branche moyenne, qui, à elle seule, constitue plus que les deux tiers de l'os entier : la saillie longitudinale inférieure est fort peu élevée.

Dans les *labres* et les *scares*, au contraire, l'os est fort large, relativement court, la saillie qui s'élève de la face inférieure de la branche antérieure moyenne, est considérable. Dans les *labres*, cette saillie forme, à elle seule, la portion antérieure et moyenne de la branche, tandis que chez les *scares*, on observe en outre deux lames latérales, larges, fortes, qui concourent à la formation de cette partie. La moitié inférieure pos-

(1) *R. anim.*, 1° éd., II, 261, 2° éd., II, 254.
(2) *Leçons*, III, 293.

térieure de cet os, présente un renflement volumineux en bas et en arrière chez les *scares;* en outre, elle y est convexe, tandis qu'elle est concave dans les *labres* et les *belones*. Dans les *scares*, l'os en question est au maximum de volume : il est au minimum dans les *belones*.

§ 42.

Les *os pharyngiens supérieurs* ne sont autre chose, sans doute, que les premières divisions de la moitié supérieure des arcs branchiaux. Cuvier (1) a très-bien fait observer que l'os pharyngien supérieur est souvent représenté par un petit os styloïde, placé fréquemment entre le premier arc et le crâne, entre lesquels il établit alors des connexions. Ce rapprochement a pour effet aussi d'augmenter l'analogie entre les branches latérales antérieures et postérieures de l'hyoïde, et de diminuer la vraisemblance de l'opinion qui a voulu assimiler les premières au sternum, et les secondes aux bronches.

J'ai constaté différentes variétés dans le nombre, la grandeur de ces parties, dans leurs rapports avec les arcs branchiaux, dans la présence de dents, etc., variétés qui avaient échappé à l'attention de mes prédécesseurs, bien qu'elles soient du plus haut intérêt. Des raisons qu'il serait inutile de développer ici, m'engagent à en renvoyer l'exposé à un travail spécial dont je me propose la publication prochaine, me bornant ici aux observations suivantes :

(1) *Hist. nat. des poissons*, I, 353, 54.

Ces os sont petits, courts, arrondis, cartilagineux en totalité dans l'*esturgeon*. Il n'en existe pas au quatrième arc branchial; en revanche, l'on en rencontre deux superposés au premier arc, un à chacun des suivans.

Dans les *chimères*, ils sont très-volumineux, allongés, aplatis, osseux, tandis que les autres divisions des arcs branchiaux ont une structure cartilagineuse dans toute leur étendue. Les deux premiers os correspondent aux arcs premier et second, et le troisième à la fois aux deux arcs restans et à l'os pharyngien inférieur. Les os sont imbriqués d'avant en arrière.

Ils ne présentent de dents ni dans l'*esturgeon* ni dans la *chimère*.

§ 43.

Les *arcs branchiaux* des *branches postérieures de l'hyoïde* sont ordinairement garnies, à leur bord antérieur, de *dents* implantées seulement dans la membrane muqueuse, dont, chez quelques genres, elles partagent en outre la mollesse. A la demi-branchie antérieure, l'absence de l'arc branchial entraîne celle des dents. Il en existe ordinairement aussi à la face inférieure des os pharyngiens supérieurs, et à la face supérieure des os pharyngiens inférieurs. Quant aux modifications que ces dents pharyngiennes offrent dans leur structure, je les ai exposées avec détail à l'occasion des organes digestifs. Je ne m'occuperai donc ici que des seules dents branchiales.

Les conditions générales que ces organes présentent sont les suivantes :

1° Les dents branchiales sont disposées ordinairement sur deux rangées, une externe et une interne. Les dents qui composent chacune de ces rangées, s'engrènent de telle manière, qu'au moment où les arcs branchiaux se rapprochent, elles opposent une barrière infranchissable à l'entrée des alimens dans la cavité respiratoire.

2° Les dents diminuent ordinairement de longueur d'avant en arrière. Celles, en particulier, de l'arc antérieur, dépassent subitement le niveau des autres d'une manière fort remarquable, tandis que celles-ci diffèrent peu entre elles, sous le rapport de la grandeur. Les dents de la rangée *externe* offrent beaucoup plus de longueur que celles de l'interne, et que toutes les autres dents en général, tandis qu'aux arcs postérieurs les deux rangées s'égalent ordinairement sous ce rapport. La forme allongée des dents qui composent la série antérieure externe, rappelle celles des incisives et des canines; tandis que le défaut de longueur et les formes élargies propres aux dents postérieures feraient rapporter ces dernières plutôt aux molaires.

3° Aux arcs postérieurs, particulièrement au quatrième, les deux rangées sont réunies très-fréquemment en une seule, de telle manière pourtant, que l'endroit où chacune commence, est marqué par un léger intervalle. Cette disposition est remarquable, parce qu'elle forme l'indice de la fusion entière qui réunit les deux rangées dans un assez grand nombre de cas.

4° Aux moitiés inférieures des arcs branchiaux, les dents présentent communément un développement plus marqué sous tous les rapports. Les dents de la pièce supérieure et celles de l'inférieure sont opposées les unes aux autres, les supérieures regardant en arrière et en bas; les inférieures en arrière et en haut. Cette disposition est propre surtout aux dents longues, qui se rencontrent, celles d'en haut et celles d'en bas, à angle aigu.

5° Très-généralement il y a ressemblance parfaite entre ces dents et celles des os pharyngiens autant sous le rapport de la forme et des dimensions, que sous celui de la structure et de la consistance.

Du reste, ces organes montrent une infinité de variétés qui vont résulter de la description ci-après.

§ 44.

Chez plusieurs poissons appartenant à des ordres différens, il y a absence complète de dents branchiales. C'est là ce qui s'observe chez le *fistularia tabacaria*, la *murène*, le *murænophis*, le *synbranchus*, le *leptocephalus*, la *baudroie*, le *chironectes*, les *lophobranches*. Toutefois, la *murène* présente un grand nombre de petites saillies membraneuses.

Le *gymnotus* offre nne structure toute particulière. Chez lui, la face antérieure du premier arc branchial montre, à la place des dents, des saillies volumineuses, arrondies, serrées, d'une structure exclusivement membraneuse. Des saillies analo-

gues s'observent à la partie supérieure, plus petite, des second et troisième arcs : il n'en existe point au quatrième. Deux rangées semblables se trouvent à l'opercule, où elles sont placées l'une vis-à-vis de l'autre.

C'est probablement l'indice des branchies fasciculées des *lophobranches*, ainsi que des branchies accessoires des *hétérobranches* et des poissons pourvus d'*os pharyngiens supérieurs labyrinthiques*, os dont il sera question plus tard.

Dans le *cyclopterus lumpus*, l'os pharyngien inférieur, fort peu volumineux, n'offre pas la moindre apparence d'une organisation dentaire. Quant aux dents supérieures qui forment une plaque considérable, allongée, elles sont plus petites que les dents branchiales, mais aussi bien plus dures et plus solides qu'elles, au point de ressembler aux dents buccales, auxquelles elles cèdent pourtant sous le rapport de leurs dimensions.

Le *fistularia*, parmi les *aulostomes*, est dépourvu de dents branchiales, ainsi que nous l'avons fait remarquer. Il en existe, au contraire, dans le *centriscus scolopax*, qui les a simples, relativement longues, minces, dures et solides.

Le *stromateus*, parmi les *acanthoptérygiens*, présente des dents simples, dures, allongées, triangulaires, disposées en deux rangées, sans être très-rapprochées. Celles de la rangée externe, de l'arc branchial antérieur, sont, comme de coutume, beaucoup plus longues et plus dures que les autres. Quant à celles de l'os pharyngien inférieur, elles

sont nombreuses et ne forment qu'une rangée simple.

Dans le *brama raji*, la conformation est analogue, mais plus compliquée. En outre, les dents sont plus fortes. La rangée externe du premier arc, d'une longueur peu commune, est hérissée à son bord interne d'un grand nombre de petites pointes serrées. Celles des autres rangées, beaucoup moins saillantes et d'une forme cylindrique, sont terminées en pointes obtuses, surmontées de plusieurs prolongemens grêles et apointis.

Le *chætodon* présente la rangée externe de l'arc antérieur formée de dents simples, d'une longueur moyenne, triangulaires et allongées ; tandis que la rangée interne du même arc, ainsi que les deux rangées des autres, en offrent de transversales, peu saillantes, terminées par plusieurs pointes dures.

Dans les *coryphènes*, on trouve généralement deux rangées de dents larges, arrondies, serrées, rugueuses, ayant la forme de molaires. La rangée externe de l'arc branchial antérieur présente communément, en outre, à la portion moyenne, des dents allongées, également dures, placées dans les intervalles des dents précédentes.

Le *zeus faber* présente, à tous les arcs, deux rangées composées de dents peu serrées, dures, allongées, d'une longueur moyenne, dents qui présentent des pointes nombreuses à leur face libre.

Dans le *gasterosteus spinachia*, on trouve partout des dents simples, triangulaires et allongées, dont les antérieures, externes, excèdent considé-

rablement les autres en longueur. Du reste, toutes sont peu considérables.

Chez les *scombres*, la structure est plus compliquée. La rangée externe se compose de lames aplaties, fort longues, dures, triangulaires, garnies, à leur bord interne, d'une série simple de processus nombreux, serrés, ayant la forme de cils. La rangée interne de la première branchie, de même que les deux rangées des branchies suivantes, sont formées de dents courtes, arrondies, dures, très-distantes les unes des autres, présentant à l'extrémité antérieure des dentelures nombreuses.

La disposition est analogue dans le *vomer*, qui diffère considérablement, par conséquent, du *zeus*.

Les *baudroies*, ainsi que je l'ai dit, sont dépourvues de dents branchiales.

L'*uranoscope* en présente de fort petites, minces, très-dures, dents que l'on n'aperçoit qu'avec peine, surtout aux arcs postérieurs.

Les *trigles*, au contraire, en offrent de très-fortes, osseuses, d'une grandeur presque uniforme. Ces dents larges, peu saillantes, triangulaires, assez espacées, forment deux rangées aux trois branchies antérieures; à la dernière branchie, au contraire, elles n'en forment qu'une seule, qui correspond à la rangée interne des poissons qui en ont deux. Dans le *dactylopterus*, toutes les branchies, sans en excepter l'antérieure, présentent des dents peu volumineuses, simples, triangulaires, membraneuses.

Chez le *trachinus*, les deux arcs antérieurs sont munis de dents externes, fort allongées, simples; et

d'internes, peu saillantes, dentelées; aux arcs postérieurs, les rangées sont formées l'une et l'autre de dents analogues aux dernières.

Les *perches* et le *mullus* ressemblent assez aux *vomers* et aux *scombres*.

Chez les *sciènes*, au contraire, les arcs offrent tous des dents courtes, triangulaires, dures, présentant des dentelures multipliées. Ces poissons forment donc la transition des *trigles* aux *dactyloptères*.

Les *muges* se rapprochent des *perches* et du *mullus*, dont ils diffèrent pourtant par la mollesse des dents, par leur forme plus allongée et enfin par leur position plus serrée.

Les *sphyrènes*, au contraire, coïncident sous tous les rapports avec les *uranoscopes*.

Les *scorpènes* se comportent à la manière des *trigles*.

L'*agriopus*, au moins l'*a. torvus*, ressemble aux précédens; seulement les dents, chez lui, sont plus allongées et moins fortes.

Les *spares* me présentent une conformation analogue à celle des *scombres*.

Les *labres* présentent des dents petites, flexibles, simples, triangulaires, ne différant guère entre elles en grandeur. Au moins, il n'y a que celles de la rangée antérieure, externe, dont les dimensions soient un peu plus considérables.

Le *gobius* présente une structure analogue: seulement les dents, chez eux, sont un peu plus volumineuses.

Chez l'*anarrhichas*, les dents sont toutes très-pe-

tites, flexibles, triangulaires, d'une texture presque exclusivement membraneuse.

Leur disposition est analogue dans le *blennius* et le *gobius :* néanmoins elles sont un peu plus longues et plus dures, surtout les antérieures.

Chez les *trichiures*, les arcs ne présentent tous qu'une série simple de pointes dures, petites, séries, dont les deux premières sont beaucoup plus longues et plus étroites que les deux dernières.

Dans le *cæpola*, les dents que présente l'arc antérieur sont peut-être plus longues que nulle part ailleurs. Elles mesurent quatre lignes, chez un sujet de huit pouces. Elles sont aplaties, allongées, triangulaires, lisses, disposées en une série, très-rapprochées. Celles des arcs suivans forment deux rangées, dont trois, savoir : l'interne de la seconde branchie, et les deux dernières, contiennent des dents triangulaires, fort peu saillantes; tandis que celles de la quatrième, ou de l'externe du second arc, ressemblent aux dents de la première rangée, avec cette restriction pourtant, qu'elles sont inférieures en grandeur de la moitié.

J'ai déjà observé plus haut que les *anguilles* et leurs semblables sont ordinairement dépourvus de dents, ou que, lorsqu'ils en possèdent, ces organes sont d'un développement excessivement rudimentaire (1).

Il y a pourtant des exceptions; exemples : l'*ophidium*, le *carapus*, l'*ammodyte*.

Dans le *carapus*, les dents sont fort petites. El-

(1) P. 197.

les sont au contraire considérables dans l'*ammodyte*, celles en particulier du premier arc. Dans tous les cas, elles sont grêles et allongées.

L'*ophidium* les présente beaucoup plus courtes et plus espacées que l'*ammodyte*. La première rangée est allongée, triangulaire, simple; quant à la rangée interne et à celles des autres arcs, elles sont formées de dents courtes, dentelées, dures. L'os pharyngien inférieur est dépourvu de dents.

L'*echeneis* présente des dents nombreuses, allongées, triangulaires, aplaties, assez considérables; les antérieures, externes, sont subitement beaucoup plus longues que les autres. L'os pharyngien inférieur n'offre que des rugosités peu importantes, tandis que l'os pharyngien supérieur est couvert de dents, qui, par leur réunion, forment une plaque considérable.

Dans les *cycloptères*, au contraire, on ne trouve que des dents peu nombreuses, fort petites, simples, espacées. L'os pharyngien inférieur n'en offre point dans ce genre (1). La conformation est analogue dans le *liparis*.

Le *lepadogaster* présente des dents plus nombreuses, relativement un peu plus considérables, quoique toujours de dimensions fort restreintes.

Le *pleuronectes* présente des dents peu volumineuses, disséminées, triangulaires, disposées en une seule rangée, excepté à la dernière branchie. Ces dents sont osseuses; leur sommet est surmonté d'un petit appendice membraneux, pointu. Les

(1) P. 198.

dents des os pharyngiens supérieur et inférieur ont été décrites à l'occasion des organes de la digestion (1).

Les *gades* présentent deux séries dentaires à chacun des arcs. Les dents sont peu saillantes, élargies et fort dures en haut ; le plan de broiement est armé d'un grand nombre de petites pointes. Les dents de la rangée externe du premier arc font exception à cette règle, puisqu'elles rentrent dans la règle commune, c'est-à-dire, qu'elles consistent en des lames beaucoup plus longues, triangulaires, aplaties, simples, tournées en avant. Toutes ont pour caractère commun celui d'être fort espacées.

Chez le *silurus glanis*, le premier arc branchial ne présente qu'une seule rangée de dents simples, allongées, d'une longueur moyenne, dures, assez espacées, rangée qui correspond à l'externe. Les trois arcs suivans, de même que les os pharyngiens inférieurs, présentent des dents externes analogues, qui diminuent insensiblement de grandeur. La seconde branchie offre une rangée interne, formée de dents fort petites, serrées, aiguës ; la troisième et la quatrième enfin, montrent également une rangée interne, analogue sous tous les rapports à l'externe.

Chez le *cobitis fossilis*, le premier arc branchial et l'os pharyngien inférieur ne présentent chacun qu'une seule rangée, composée de dents peu saillantes, entièrement membraneuses, triangulaires,

(1) Vol. VII, p. 342.

petites, peu serrées. Il en existe deux, formées de dents analogues, aux deuxième, troisième et quatrième arcs. Toutes ces dents ont à peu près la même grandeur.

Dans les *cyprins*, chaque branchie est armée de deux rangées formées par des dents flexibles, triangulaires, simples, courtes, diminuant le plus souvent légèrement de grandeur d'avant en arrière. Pour ce qui concerne les os pharyngiens supérieurs et inférieurs, comme j'en ai exposé avec détail la disposition chez plusieurs espèces de cyprins, je me crois dispensé d'y revenir. Seulement j'observe que, dans la *carpe*, les dents de l'os inférieur ont une forme triangulaire, et qu'elles sont aussi flexibles que les dents branchiales, mais plus larges, plus obtuses et moins saillantes.

Le *mormyrus* offre une structure fort analogue : seulement les dents, chez lui, sont relativement un peu plus grandes.

Elles sont semblables aussi dans l'*exocœtus;* toutefois, elles y sont relativement beaucoup plus considérables et d'une dureté plus prononcée.

Chez les *belones*, les dents sont un peu plus petites; autrement la structure est analogue.

Dans l'*esox*, elle diffère subitement d'une manière étrange. En effet, sur chaque côté des arcs branchiaux on observe des lames carrées, dures, se recouvrant en partie, et unies intimement par le moyen d'une membrane muqueuse, de manière à ne former, en quelque sorte, qu'un seul plan de broiement. A la face externe de ces lames, de même qu'à leur bord libre, on observe des

pointes nombreuses, simples, diminuant légèrement de grandeur d'avant en arrière.

Le *clupea* aussi présente différentes particularités. Les trois arcs branchiaux antérieurs ne présentent, chose rare, qu'une rangée unique, formée de dents longues, aplaties, triangulaires, dures, serrées, dents dont la longueur est considérable, surtout au premier arc. Quant au quatrième arc, il montre une rangée beaucoup moins saillante, composée de saillies plus larges, très-flexibles, purement membraneuses; d'autres saillies, un peu plus longues et plus résistantes, s'observent à l'os pharyngien inférieur.

Les *lophobranches* semblent au premier abord être dépourvues de dents branchiales. Néanmoins, en y regardant de plus près, on trouve des saillies très-petites, éparses, minces, triangulaires, membraneuses.

L'*orthagoriscus mola*, parmi les *plectognathes*, offrent, à chaque arc branchial, deux rangées dentaires tout-à-fait séparées. Ces dents sont triangulaires, fort petites, purement membraneuses, largement espacées; il en existe, de chaque côté, tout au plus quatre à cinq; il n'y en a que trois de chaque côté au dernier arc; de telle sorte que ces poissons n'offrent qu'une conformation tout-à-fait rudimentaire. La grandeur est à peu près la même partout. L'os pharyngien inférieur est tout-à-fait dépourvu de dents. Les dents pharyngiennes supérieures, au contraire, existent : elles forment trois rangées transversales, qui se succèdent de près d'avant en arrière. Chacune de ces rangées

renferme des dents au nombre de cinq à six. Ces dents, d'une longueur plus considérable, sont dures, presqu'allongées, légèrement crochues, très-apointies.

Dans le *diodon*, les dents branchiales ressemblent à celles de l'*orthagoriscus*.

Les os pharyngiens inférieurs sont dépourvus de dents.

Les *tetrodons*, au moins le *t. testudinarius*, en offrent plus que le double; en outre, les dents sont plus serrées et plus dures. Les antérieures, de même que les dents pharyngiennes inférieures (qui existent), sont membraneuses et très-flexibles, tandis que celles des second, troisième, quatrième arcs, sont plus dures, plus allongées, légèrement dentelées à leur sommet obtus.

Dans les *ostracions* et les *balistes* aussi on trouve des dents plus nombreuses, plus grandes, simples, dures et allongées, dont les antérieures, externes, sont plus longues et plus solides que les autres.

Les dents branchiales des *chimères* ressemblent exactement à celles des *orthagoriscus* et des *diodons*. Dans les *esturgeons* aussi elles sont petites et faibles, mais beaucoup plus nombreuses : les deux rangées sont séparées par un grand intervalle.

Dans les *chimères*, les os pharyngiens inférieurs se comportent, comme chez les *diodons*. Chez les *esturgeons*, ces os offrent une rangée simple de dents beaucoup plus petites que celles des arcs branchiaux.

§ 45.

Les pièces osseuses que nous avons considérées jusqu'ici, sont mues par des muscles, dont j'ai exposé plus haut les détails (1), et auxquels je ne reviendrai, par conséquent, pas ici.

Pour en venir maintenant aux *branchies*, elles consistent en des saillies très-vasculaires, d'une coloration rouge prononcée, situées ordinairement à la face postérieure des arcs branchiaux, auxquels elles adhèrent intimement. Elles sont revêtues par la membrane molle et délicate qui tapisse l'intérieur de la cavité branchiale. Elles sont très-généralement triangulaires, fort allongées, et se regardent alors par leurs faces larges. Elles sont nombreuses et très-rapprochées les unes des autres.

Les branchies sont très-généralement formées sur deux rangées, très-rapprochées l'une de l'autre, une externe et une interne, rangées qui ordinairement communiquent ensemble dans une plus ou moins grande étendue, par le moyen d'une expansion de la membrane qui tapisse la cavité branchiale. Elles sont supportées, dans la plupart des cas, par des plaques cartilagineuses ou osseuses, qui s'étendent par toute leur longueur (2).

(1) Tom. I, p. 201 suiv., tom. II.

(2) Les branchies sont attachées au côté extérieur et convexe des quatre arcs branchiaux, sur chacun desquels elles forment, à peu près comme dans la *paludina vivipara*, un double peigne de filamens branchiaux d'un rouge foncé, qui flot-

§ 46.

Une variété remarquable, en ce qui concerne surtout la forme extérieure des branchies, est présentée par les *lophobranches* de Cuvier (1). Chez ces poissons, les branchies, au lieu d'être allongées, filiformes, sont arrondies, peu saillantes, plus ou moins ramifiées, inégales à leur surface : de plus, leur nombre est inférieur à celui des branchies, qui se présentent sous la forme de filamens.

Déjà Bordelet a dit des *syngnathes* : *branchiis hippocampo plane similes* (2).

Artedi (3), en parlant du même poisson, s'ex-

tent librement dans l'eau. Sur chaque filament branchial, qui est soutenu à l'intérieur par une lamelle flexible, cartilagineuse ou osseuse, se ramifient une quantité extraordinaire de vaisseaux, par le moyen desquels s'accomplit la respiration ; les courans de sang qui viennent du cœur suivent les côtés internes des doubles filamens, tandis que les courans de sang oxidé viennent, par d'autres ramifications, se réunir aux côtés externes des branchies, pour aller de là gagner la racine de l'aorte, située plus profondément. (Carus, *Traité d'Anat. comp.*, II, p. 189.) (*N. du T.*)

(1) Dans les poissons que Cuvier appelle *lophobranches*, comme les *syngnathes*, il y a de chaque côté du corps quatre branchies, formant d'élégans petits faisceaux de lamelles attachées le long des arcs, dans une cavité branchiale qui ne s'ouvre également à l'extérieur que par un petit trou. L'*hippocampe* offre la même conformation. (Carus, *loc. cit.*, p. 195.) Rathke (*loc. cit.*, pl. IV, fig. 2) a représenté cette structure d'après nature. (*N. du T.*)

(2) *Pisc.*, 229.

(3) *Synon. pisc.*, 1. n° 11.

prime ainsi : *branchiæ utrinque quatuor vel potius viscus pulmonare obscure rubescens a lateribus gulæ.*

Les termes *viscus pulmonare* ont été traduits un peu précipitamment par Lacépède par les mots de « viscosité pulmonaire » (1): de plus, cet auteur ajoute que, chez les poissons dont il s'agit, les branchies se rapprochent assez de celles des autres familles, dont elles ne diffèrent que par leur plus grande épaisseur, ainsi que par cette circonstance, que les quatre divisions de chaque côté sont réunies entre elles par le moyen d'une membrane ténue : assertion qui toutefois manque d'exactitude (2).

Il paraît que cette particularité a été décrite aussi par Villeneuve (3).

Ce n'est que bien plus tard qu'elle fut exposée avec détail, d'après l'*hippocampe*, par Cuvier (4), lequel ne tarda pas de l'attribuer à tous les *syngnathes* en général, en suivant en ceci l'exemple de Lacépède et celui de Rondelet (5).

M. Tiedemann a soutenu depuis la même assertion (6).

(1) *Hist. nat. des poissons*, III, l'an VIII de la République, 45.

(2) *Ibid.*, p. 45, 58.

(3) *Merc. de France*, 1756, 133.

(4) *Leçons*, IV, 1805, 352.

(5) *Reptiles douteux*, Paris, 1807, 5.

« Il est bon à remarquer que les poissons nommés *syngnathes* ont aussi leurs branchies en forme de houppes. »

(6) *Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfischen*, *Deutsch. Archiv.*, II, 1816, 110.

Cuvier, dont la description est la meilleure, attribue à l'*hippocampe* huit rangées de houppes, disposées par paires, et correspondant par cet arrangement aux branchies ordinaires; ces houppes renferment chacune une plaque cartilagineuse fixée à l'arc branchial, auquel elle sert de support. Il en résulte que cette structure offre tous les caractères essentiels de la conformation ordinaire.

Quant au nombre des houppes, l'auteur le fixe à cinq pour la première rangée, ou, ce qui revient au même, pour le premier arc, à six pour la seconde, à sept pour la troisième, à huit pour la quatrième, répartition d'où il résulterait, pour l'appareil branchial considéré dans son ensemble, une forme arrondie.

Selon M. Tiedemann, la masse branchiale de chaque côté serait formée de quarante lobules, composé chacun de lamelles nombreuses serrées, lamelles à la surface desquelles on verrait les dernières ramifications des vaisseaux branchiaux. Les branchies, au lieu d'adhérer à la langue, qui manque chez ces poissons, auraient pour supports des arcs délicats, cartilagineux, articulés mobilement avec les os inférieurs du crâne. L'auteur termine en témoignant sa surprise de la *singularité* de cette organisation. Mais la surprise de ce savant eût été moins grande, sans doute, si il avait eu connaissance des travaux de ses prédécesseurs, qui lui auraient appris qu'il existe entre ces deux organisations, en apparence si différentes, certains rapprochemens fort importans, qui en effacent, jusqu'à un certain point, la dissimilitude.

Il est inutile d'observer que j'ai trouvé la description donnée par Cuvier exacte sous tous les rapports, et calquée fidèlement sur la nature. J'ajoute seulement, comme observation complémentaire, que les lamelles cartilagineuses sont, de même que les branchies, larges, arrondies, d'une hauteur peu considérable. Il est vrai, aussi, que chaque houppe est un composé de lamelles transversales, nombreuses, serrées, ainsi que l'a indiqué M. Tiedemann.

§ 47.

Pour ce qui concerne la contexture de l'appareil branchial, elle présente des variétés aussi, abstraction faite de celles que nous avons considérées dans les *lophobranches*.

Cuvier garde sur ce point le silence, puisqu'il se borne à dire que les branchies consistent en des plaques triangulaires, allongées, disposées en deux rangées (1).

M. Carus se contente de signaler la présence de fibres branchiales d'un rouge foncé, flottant librement dans l'eau, et dont l'ensemble présente l'aspect d'un peigne double (2).

Chez Monro (3), on ne trouve non plus aucune donnée à cet égard. M. Blumenbach (4) ne tient aucun compte de la duplicité des rangées

(1) *Leçons*, IV.
(2) *Zoot.*, 1818, 482.
(3) *Observations diverses. OEuvres*, II, 471.
(4) *Vergl. Anat.*, Ausg., III, 233.

aux divers arcs branchiaux, lorsqu'il avance que les deux branchies sont formées chacune de quatre lames.

M. Tréviranus se rapproche le plus de la vérité, quand il affirme que les lames des branchies renferment chacune une arète allongée, enveloppée d'une membrane flasque.

Mais celui qui a décrit avec le plus d'exactitude ces parties, c'est Duverney. Selon cet auteur, les branchies consistent en des lames osseuses, falciformes, apointies par degrés, légèrement convexes, lames dont les deux bords donnent insertion à des filamens nombreux, diminuant de longueur de la base au sommet; ceux de ces filamens qui occupent le bord convexe, sont plus allongés que les autres, et s'étendent jusqu'au sommet de la lame, tandis que ceux du bord concave s'arrêtent vers son milieu.

Toutefois, mes recherches m'ont appris que l'auteur dont je parle a trop généralisé son assertion, laquelle est tout-à-fait applicable à la *carpe*, tandis que d'autres genres présentent des modifications importantes. C'est ainsi que dans les *esturgeons*, les *baudroies*, les *gades*, les *aloses*, les *esoces*, les *perches*, les lames sont cartilagineuses, fait qui ne surprend guère, ni pour les *esturgeons*, ni pour les *baudroies;* que, dans les *esturgeons* et les *aloses*, le bord externe seul présente des appendices, divisés chacun en deux on trois autres filamens, lesquels se subdivisent encore chez les *esturgeons*, pour former, par leur entrecroisement, une sorte de tissu réticulé.

Chez l'*orthagoriscus mola*, les lames branchiales

présentent une structure tout-à-fait insolite. Toutes, en effet, montrent aux deux bords une saillie longitudinale, fort dure, rugueuse, pierreuse, saillies dont l'externe est un peu plus forte que l'interne, et dont la présence a pour effet d'abaisser considérablement le niveau des faces antérieure et postérieure de chaque lame. Il est curieux que la structure de ces saillies soit absolument la même que celle de l'enveloppe tégumentaire externe.

Dans l'*esox*, la *perche*, le *spare*, le *gade*, la *baudroie*, les bords externe et interne sont tranchans, dépourvus de prolongemens ou d'appendices. Il est donc évident que l'organisation se trouve ici au summum de simplicité, et que l'*esturgeon* forme la transition vers celle de la *carpe*.

Il y a quelques genres qui font exception à la loi, d'après laquelle les lames branchiales sont disposées sur deux rangées; tels sont les *diodons*, au moins le *d. ahinga*, qui n'en offre qu'une seule.

Dans les *tetrodons*, au contraire, on observe les deux rangées accoutumées.

Il en est de même chez l'*orthagoriscus*, les *balistes*, l'*ostracion*.

Selon Cuvier (1), les deux rangées sont confondues ensemble dans les deux tiers de leur longueur; cette réunion résulte de la soudure des bords qui se regardent.

Néanmoins il y a des variétés:

C'est ainsi que dans les *tetrodons*, les *anarrhi-*

(1) *Leçons*, IV.

chas, les *exocets*, les *esoces*, les *blennius*, les *lophobranches*, je trouve ces rangées séparées dans toute leur étendue.

Dans l'*orthagoriscus*, la fusion n'existe que pour le sixième inférieur. Elle atteint la moitié chez le *silurus glanis*.

Chez d'autres, elle a lieu dans une étendue encore plus grande, qui va jusqu'aux trois quarts inférieurs et au-delà, chez l'*esturgeon*.

Il en est de même chez les *saumons*, les *cyprins*, les *pleuronectes*, les *chætodons*, d'après le rapport de M. Rathke (1).

Dans les *chimères*, les deux rangées sont même soudées dans toute leur longueur.

Ordinairement les lames sont entièrement séparées entre elles; toutefois, le *xiphias* fait exception d'après Cuvier (2), puisque chez ce poisson elles sont confondues de manière à ne former qu'une plaque unique, large, offrant une surface réticulée, circonstance qui avait engagé Aristote à admettre huit branchies chez ce poisson.

Il est facile de voir que cette conformation se rapproche beaucoup de celle des poissons cartilagineux.

Déjà Rosenthal (3) l'avait décrite avant Cuvier, puisqu'il dit, en termes exprès, que les branchies, chez le *xiphias*, au lieu de con-

(1) *Unters. ueber den Kiemen Apparat, u. s. w., der Wirbelthiere*, Riga, 1832.

(2) *Règne anim.*, édit. 2, 1829, II, 201.

(3) *Respiration des poissons*, *Mém. de l'Acad. des sc. de Paris*, 1785, 182, 183.

sister, comme chez les autres poissons, en des lamelles isolées, pyramidales, ne forment qu'une seule plaque continue, incrustée de substance calcaire. D'après cet auteur, l'enduit osseux dont il s'agit serait percé d'une infinité de petites ouvertures allongées, destinées à laisser filtrer l'eau.

§ 48.

Ordinairement on trouve quatre paires de branchies complètes.

C'est aussi le nombre qui a été donné par la plupart des anatomistes.

Néanmoins, il est assez fréquent, de trouver une branchie antérieure, imparfaite, qui a été signalée pour la première fois par Broussonet. Quant aux autres, ou bien ils n'en font aucune mention, ou bien ils n'en parlent que superficiellement et en passant. Cette remarque s'applique particulièrement à Cuvier (1), qui n'en indique la présence ou le défaut qu'à l'égard de quelques genres. M. Baër en conteste même implicitement l'existence chez les poissons osseux (2), puisqu'il affirme que les organes de la respiration, dans l'*esturgeon*, diffèrent de ceux des poissons osseux par la présence d'une lame branchiale imparfaite, fixée à l'opercule. Ce qu'il y a de vrai dans cette assertion, c'est que la partie dont il s'agit est située plus li-

(1) *Anat. comp. Règne animal. Hist. nat. des poissons.*

(2) *Zweiter Bericht von der anat. Anstalt zu Kœnigsberg*, 1819, p. 34.

brement, et qu'elle apparaît plus facilement, par conséquent, à la vue. De plus, elle est relativement plus volumineuse que chez d'autres poissons. D'un autre côté, il est faux que cette plaque soit supportée par l'opercule. Cuvier aussi paraît avoir cru à l'absence des branchies imparfaites dans les poissons osseux (1).

Broussonet, au contraire, a laissé une description minutieuse de ces parties, qu'il désigne par le nom de *pseudobranches*, et il observe que leur présence est distincte surtout chez les *acanthoptérygiens d'*Artedi. Le nom qui me paraît convenir le mieux à ces organes, c'est celui de *branchie accessoire* ou de *demi-branchie*.

Cette branchie est située en haut à la face interne de la paroi extérieure de la cavité branchiale, au voisinage de l'extrémité supérieure de l'opercule. Jamais elle n'occupe aucune partie de la surface, ni de cette pièce, ni du préopercule: au contraire, elle adhère à la membrane muqueuse vers la région supérieure de la portion articulaire du temporal, où elle est reçue dans un creux plus ou moins apparent. Cette partie est dépourvue d'arcs osseux. Dans la plupart des cas elle est petite, au point de n'égaler souvent que la vingtième partie d'une branchie ordinaire.

§ 49.

J'ai constaté l'absence de branchies accessoires,

(1) *Leçons*, IV.

1° dans les *aulostomes*, particulièrement dans le *fistularia tabacaria*, le *centriscus scolopax*; 2° dans le *stromateus*, le *batrachus*, le *coryphæna*, la *murène*, le *murænophis*, l'*ophidium barbatum*, le *synbranchus*, le *carapus*, le *leptocephalus*, le *gadus*, le *lepadogaster*, l'*echeneis*, les *carpes*, le *silurus glanis*, les *hétérobranches* (1), les *callichthys*, les *loricaria*, le *cobitis*, l'*anableps*, l'*exocœtus* et le *mormyrus*, l'*esox lucius*, les *belones*, l'*hemiramphus*.

Ces organes manquent dans les *balistes*, parmi les *plectognathes*. Ils manquent aussi dans les *lophobranches* (*syngnathus*, *pegasus*).

Ils existent, au contraire, ainsi que je m'en suis assuré par mes recherches, dans les genres suivans : *brama*, *chætodon*, *holucanthus*, *zeus*, *equula*, *vomer*, *scombre*, *caranx*, *baudroie*, *chironectes*, *maltha*, *trigle*, *dactylopterus*, *uranoscopus*, *trachinus*, *perche*, *sciène*, *mullus*, *muge*, *sphyræna*, *agriopus*, *scorpæna*, *spare*, *scarus*, *novacula*, *labrus*, *serranus*, *callionymus*, *gobius*, *anarrhichas*, *trichiurus*, *cæpola*, *gymnotus*, *ammodyte*, *cyclopterus*, *liparis*, *pleuronectes*, *clupea*, *saumon*, *ostracion*, *diodon*, *tetrodon*, *orthagoriscus*, *esturgeon*.

(1) L'*heterobranchus anguillaris*, suivant M. Geoffroy Saint-Hilaire, outre les quatre paires de branchies, en a encore deux accessoires, qui forment des ramifications arbusculaires : la première paire est fixée sur le second arc branchial; la seconde sur le quatrième, et toutes deux se trouvent dans la cavité branchiale, qui se prolonge considérablement en arrière. (*N. du. T.*)

Cette partie offre, du reste, différentes variétés assez importantes relativement à ses dimensions.

Dans les *chimères*, elle est au maximum de grandeur, au point d'égaler presque celle des branchies parfaites; de plus, elle adhère à la première de ses deux extrémités. Celui qui se rapproche le plus des chimères, c'est l'*esturgeon*. Elle est considérable aussi dans le *chætodon*, l'*holacanthus*, la *perche*, le *cæpola*, le *trigle*, le *dactylopterus*, le *scarus*, le *scomber*, le *sphyræna*, le *trachinus*, le *clupea*, le *serranus*; les dimensions sont moyennes dans les genres *scorpæna*, *labrus*, *brama*, *mullus*, *agriopus*; elles sont petites dans les *callionymus*, *sparus*, *anarrhichas*, *trichiurus*, *saumon*, *zeus*, *vômer*, *mugil*, *pleuronectes*.

Cette branchie accessoire n'est formée que d'une rangée unique de lames parallèles, serrées, d'une hauteur peu considérable, lames dont les moyennes sont les plus étendues en longueur. D'une forme généralement allongée, elle est droite, ou bien légèrement concave en avant, convexe en arrière : par sa position, elle correspond à la région postérieure et supérieure de la première branchie parfaite; située profondément, elle est séparée de l'opercule par une grande distance.

Dans l'*esturgeon*, cette branchie est placée en partie à côté du bord libre du préopercule, en partie au dessous de lui, de telle manière qu'elle correspond aux trois quarts inférieurs de ce bord. Il résulte de cette disposition, que la partie offre davantage, chez ce poisson, les apparences d'une branchie parfaite, d'autant plus que sa forme est

semilunaire. Ailleurs, elle ne diffère aucunement de la conformation qui caractérise cette partie dans les autres poissons.

D'après M. Rathke (1), on trouve chez l'*esturgeon* une seconde branchie accessoire, antérieure, beaucoup plus petite, située en partie au devant du cartilage carré, en partie derrière lui, ressemblant aux branchies accessoires des poissons à arêtes autant par sa structure, que par sa position. Cette partie serait destinée à fermer l'orifice d'un conduit assez long, situé immédiatement au devant du cartilage carré, et tapissé par un prolongement de la muqueuse buccale, conduit qui se dirige en haut et en dehors, en se rétrécissant par degrés, pour se terminer par un orifice étroit à la circonférence de la tête.

Il est vrai que cette conformation existe : aussi avait-elle été décrite par M. Rathke et par M. Baer (2): ce dernier a signalé expressément l'existence, au dessus de chaque opercule, d'un orifice, conduisant dans un canal, qui se termine, au devant de la première branchie, par une ouverture couronnée par des *côtes* disposées en cercle ou en couronne. Cet opercule n'est autre chose, évidemment, que la petite branchie accessoire antérieure de M. Rathke.

Les dimensions de cette branchie accessoire antérieure sont, au reste, vingt fois plus petites que celles de la postérieure.

(1) *Loc. cit.*, 54.
(2) *Kœnigsb. Bericht.*, II, 1819, 34, 35.

Les branchies accessoires sont d'autant plus dignes de fixer l'attention, qu'elles forment l'indice de l'augmentation du nombre des branchies dans les poissons cartilagineux, et qu'elles semblent annoncer le développement, dans l'appareil de la respiration, de nouveaux organes, dont il sera question plus tard.

Quant à une cinquième branchie parfaite, je n'en ai constaté la présence chez aucun des poissons osseux.

Hasselquist, il est vrai, donne cinq branchies au *mormyrus* (1) : mais c'est là une erreur, dont je cherche en vain l'explication.

Je ne conçois pas davantage l'assertion de Gouan, qui admet la présence de *presque* cinq branchies dans les *brochets* : l'*esox*, l'*hemiramphos*, le *belone*, puisqu'ils sont dépourvus, non seulement d'une cinquième branchie parfaite, mais même de demi-branchie. Dans le *sphyræna*, que l'auteur en question, se conformant à l'opinion alors généralement reçue, classe parmi les *brochets*, la demi-branchie existe, à la vérité, mais elle est moins considérable que chez d'autres poissons, à l'égard desquels ce naturaliste ne fait aucune mention de la présence d'un pareil nombre.

§ 50.

Le nombre des lames des branchies accessoires varie considérablement. L'*esturgeon* m'en présente le plus, c'est-à-dire jusqu'à cent cinquante, quoi qu'en

(1) *Reise*, etc., 440. *Branchiæ* V, *gradatim imbricatæ*.

dise Rosenthal, qui n'en donne à ce poisson que cent (1). Il y en a jusqu'à cent dans l'*orthagoriscus mola;* fait qui n'est pas sans intérêt, vu la proximité qui lie ces genres aux poissons cartilagineux proprement dits. Je me hâte pourtant d'ajouter que la *chimère*, malgré sa proximité encore plus grande, et nonobstant la grandeur de sa branchie accessoire, n'offre des lames qu'au nombre d'un peu plus de soixante.

Dans la plupart des cas, le nombre est loin d'être aussi considérable.

D'après Rosenthal, il ne s'élève au dessus de cinquante, chez aucun des poissons par lui examinés autres que l'*esturgeon* : d'un autre côté, il ne descend pas au dessous de neuf. C'est ainsi que ce savant en trouva neuf chez le *blennius*, plus de douze dans le *cæpola* et le *gobius*, environ dix-huit chez le *pleuronectes solea*, vingt-six chez le *trachinus*, trente-six dans quelques *trigles*, trente chez le *sciæna umbra*, quarante-sept dans le *scorpæna scrofa*, quarante-huit dans le *sciæna aquila*.

Broussonet aussi communique quelques données relativement aux variétés que présentent les lames de cette branchie accessoire, sous le rapport de leur nombre et de leurs dimensions (2). Il en indique, par exemple, vingt-un chez le *pleuronectes*

(1) *Ueber die Structur der Kiemen* (*De la structure des branchies*). *Verhandlungen der Berliner naturf. Gesellschaft.* 1819, I, 1, p. 2.

(2) *Loc. cit.*, p. 183.

limanda, nombre qui résulte aussi des recherches de Rosenthal et des miennes.

Pour ma part, j'ai trouvé dix lames dans le *blennius*, quinze dans le *zeus* et le *cæpola*, un peu plus de vingt chez les genres *saumon*, *pleuronectes*, *agriopus*, *uranoscopus*, *muge*, *mullus*, *baudroie*, *holacanthus*, *chætodon;* trente et quelques dans l'*anarrhichas*, le *sparus*, le *scombre*, le *brama*, le *trigle*, le *scorpæna*, le *cyclopterus;* environ quarante chez la *perche*, le *trachinus*, le *labrus;* cinquante dans le *clupea* et le *scarus*.

Ces résultats viennent donc à l'appui des assertions de Rosenthal.

§ 51.

La branchie accessoire ressemble aux branchies parfaites, autant par la manière de son arrangement vasculaire, ou, ce qui revient au même, par ses fonctions, que par sa structure lamelleuse. Cette branchie, en effet, reçoit ses artères de la face inférieure du crâne, ainsi que de l'opercule, tandis qu'elle envoie une veine peu volumineuse, longue et simple, au tronc veineux de la première branchie parfaite (1).

Il est à remarquer que, chez les poissons dépourvus de branchie accessoire, on observe, dans la direction de l'arc principal, les ramifications d'un vaisseau et d'une branche nerveuse, destinées peut-être à suppléer à l'absence de cette partie (2).

(1) Rathke, *loc. cit.*, 53.
(2) *Ibid.*

§ 52.

Les genres dans lesquels on ne rencontre point de branchie accessoire, possèdent tout au plus quatre paires de branchies.

Chez d'autres, le nombre en est encore plus restreint, puisqu'il y en a qui ne possèdent que trois paires, tandis que d'autres présentent une quatrième paire antérieure, rudimentaire. C'est là ce qui s'observe, par exemple, dans la *baudroie commune*, le *maltha nasuta*, le *batrachus tau*.

A l'égard de la *baudroie*, cette particularité a déjà été signalée par Artedi (1), Bloch (2) et plus tard par Cuvier (3).

Il est curieux que le *chironectes*, ainsi que Cuvier l'a fort bien observé (4), présente les quatre paires accoutumées.

Les *gymnodontes*, parmi les *plectognathes*, n'offrent que trois paires, tandis que les *sclérodermes* (*balistes*, *ostracions*, etc.), en ont quatre.

A l'égard du *diodon* et du *tetrodon*, l'absence de la quatrième paire a été signalée aussi par M. Rathke; d'après lui, ce serait la paire postérieure, qui manquerait dans ces poissons, tandis que le *lophius faujas* serait dépourvu de la paire antérieure (5).

(1) *Ichthyol. L. B.*, 1738, 63.
(2) *Fische Deutschlands*, III, 83.
(3) *Règne animal*, 2e éd., III, 250.
(4) *Ibid.*, p. 251.
(5) *Loc. cit.*, p. 49.

Il est donc vrai qu'il y a trois paires chez la plupart des poissons précités : néanmoins, il paraîtrait, d'après les assertions de M. Rathke, que chez le *lophius budecassa* il n'en existe que deux, savoir la deuxième et la troisième.

La *baudroie commune* présente différentes variétés curieuses, relativement à l'arrangement de l'appareil branchial. En effet, les deux premiers arcs ne sont séparés qu'à la portion inférieure, plus longue, osseuse, laquelle supporte antérieurement et en bas un cartilage petit, mince, d'une longueur un peu plus considérable au premier arc qu'au second. La portion supérieure, commune, au contraire, n'est formée que d'une petite pièce allongée, mince, pièce qui supporte antérieurement les deux premiers os pharyngiens, considérables, triangulaires, garnis de dents fortes et aiguës, os dont le premier offre à peu près le double du volume du second. Cette portion est séparée des inférieures par un petit os allongé, terminé en arrière et en haut par une pointe. Un cartilage analogue, plus petit, dépourvu de pointe, s'observe en arrière et en dedans du précédent. Il est appliqué contre l'extrémité postérieure de la pièce supérieure de l'arc. La troisième branchie, et les os qui succèdent à cette dernière, présentent une disposition analogue. On y trouve deux arcs, formés chacun essentiellement de deux os, d'un supérieur et d'un inférieur, se comportant du reste d'après la manière accoutumée. Les moitiés inférieures de ces arcs sont entièrement séparées l'une de l'autre, tandis que les supérieures sont tellement rapprochées, qu'on les prendrait

pour une seule pièce. Ces pièces supportent, en arrière, l'os pharyngien supérieur et postérieur, qui est dépourvu de dents.

D'après cela, l'arc postérieur me paraît représenter le quatrième arc, qui serait dépourvu de branchies, et je crois pouvoir affirmer, sans crainte d'erreur, que les plaques dentifères qui s'étendent fort loin en avant, le long du bord interne de la moitié supérieure du quatrième arc, sont les os pharyngiens inférieurs.

D'après O. Borrichius (1), le *syngnathus* ou l'*acus marinus* aussi ne présente que trois arcs, assertion qui est en contradiction avec celle de Rondelet, selon lequel il y en aurait quatre. Pour ma part, je me déciderais plutôt en faveur de l'avis de Rondelet, attendu que j'ai trouvé le nombre de quatre chez tous les *syngnathes* et *hippocampes* par moi examinés. Du reste, Artedi (2) et Cuvier (3) aussi ont signalé le même nombre. Quoi qu'il en soit, l'erreur est facile, à cause des dimensions restreintes des arcs et de la forme arrondie des faisceaux lamelleux.

Quant à l'assertion de M. Oken (4), qui n'attribue qu'une seule branchie au *labrus julis*, au *sparus dentex*, et peut-être à tous les poissons appartenant au même genre, je cherche en vain à

(1) *Act. med. Hafn. II*, 149. *Rec. in Valentini Theatr. anat.*, p. 119.

(2) *De piscibus*, 229.

(3) Voir ci-dessus, p. 172.

(4) *Zoologie*, 1816, II, 46, 50.

m'en expliquer les raisons ; dans tous les cas, il eût été à désirer que l'auteur en question eût cité en sa faveur au moins *une* autorité recommandable; mais, loin de là, son opinion est contredite par celle de M. Rathke, qui a constamment rencontré quatre paires, non seulement chez les deux espèces dont il s'agit, mais chez différentes autres appartenant aux mêmes genres (1). Pour ma part, j'ai constaté l'exactitude du dernier avis chez plus de vingt-quatre espèces, dont douze appartenant à l'un et autant à l'autre genre.

Rien ne prouve donc, dans l'état actuel de la science, que le nombre des branchies soit inférieur à celui de trois, ou tout au plus à celui de deux.

Y a-t-il quelque rapport constant entre la diminution du nombre des vraies branchies et la présence d'une branchie accessoire? On ne saurait répondre affirmativement à cette question. Je me hâte pourtant d'ajouter que, dans la plupart des cas, cette partie existe chez les poissons qui n'ont que trois branchies parfaites (par exemple *tetrodon*, *orthagoriscus*, *diodon*, *baudroie*, *maltha*). D'un autre côté, je n'en pus point constater la présence chez deux *batrachus* parfaitement conservés, de sorte que dans ce genre l'appareil branchial serait au minimum de développement.

Parmi les genres pourvus de quatre paires branchiales, la branchie accessoire manque dans les *balistes*, tandis qu'elle existe dans les *chironectes* et dans les *ostracions*. Chez ces derniers, elle excède presque du double la longueur ordinaire.

(1) *Loc. cit.*, p. 49.

Le décroissement du nombre des branchies est remarquable, surtout à cause du rapprochement qui en résulte par rapport à la structure des vertébrés supérieurs. Il serait curieux, par cette raison, si on parvenait à constater, par des recherches exactes, qu'il y eût des espèces où leur nombre se trouvât réduit à l'unité absolue; mais les faits connus jusqu'à présent ne nous autorisent guère à concevoir une pareille espérance.

§ 53.

Outre les variétés moins importantes, dont nous avons fait mention à l'occasion des *lophobranches* (1), il y a différens genres, dans lesquels les organes de la respiration montrent une disposition toute particulière, caractérisée par l'amplification de la surface respirante.

Parmi ces poissons, les *pharyngiens labyrinthiformes* (2) sont ceux qui offrent la déviation la moins considérable du type commun; ces poissons se distinguent par la structure lamelliforme membraneuse de l'os pharyngien supérieur, structure qui a pour résultat la formation de cavités destinées à servir de réservoirs à l'eau. Quant aux os pharyngiens inférieurs, ils présentent la structure ordinaire. Les opercules sont convexes, conformation qui entraîne l'élargissement de la cavité branchiale, laquelle se trouve mieux disposée, par là, pour

(1) P. 200 et suiv.

(2) Cuvier, *Règne animal*, éd. II, 1829. *Hist. des poissons*, t. VII, 1831, 323 et suiv.

la rétention de l'eau. Cette organisation permet à ces poissons de séjourner en dehors de l'eau pendant un laps de temps plus ou moins considérable, et de s'élancer même sur des arbres. L'ouverture externe de la cavité branchiale est assez spacieuse. Cette structure extrêmement remarquable montre quelques variétés assez curieuses.

Dans l'*anabas (perca scandens)*, elle est au summum de complication. Les lames minces qui composent les deux os pharyngiens supérieurs antérieurs, offrent un certain nombre de plis, et forment une masse qui présente l'aspect d'un chou-fleur, masse à la surface de laquelle se ramifient des vaisseaux volumineux (1). Le crâne, fortement élargi, présente en haut une saillie aplatie, verticale : dispositions qui concourent l'une et l'autre à l'amplification de la cavité du pharynx labyrinthique. De l'opercule à l'omoplate, on voit s'étendre une membrane qui sépare le labyrinthe de la surface externe de manière à ne laisser qu'une petite ouverture, laquelle est commune aux branchies et au labyrinthe. Entre cette membrane et l'omoplate, on observe une cavité profonde, n'ayant aucune communication avec le labyrinthe. Quant à la cavité labyrinthique, elle se trouve rétrécie vers la bouche par une bandelette charnue ou membraneuse, formant les bords

(1) Entre les lames de cette masse, il peut demeurer assez d'eau pour que l'animal ait la faculté de rester plusieurs jours à terre. Cette conformation est d'autant plus remarquable, qu'elle offre une analogie frappante avec le plissement de la membrane olfactive dans les classes supérieures. (Carus, ouvr. cité, II, 196.) (*N. du T.*)

postérieur et latéral du palais, bandelette qui s'étend de la saillie verticale du crâne à l'opercule (1).

Chez l'*helostoma*, la structure du labyrinthe est presque tout aussi compliquée que chez le précédent. Il est à remarquer que les arcs branchiaux, dans ces poissons, supportent des plis membraneux considérables au lieu de dents ou de saillies analogues, plis qui recèlent, dans leur substance, des vaisseaux parallèles, d'où il résulte pour eux une structure qui ressemble tellement à celle des branchies, que l'on serait presque tenté d'admettre l'existence d'une branchie antérieure interne (2).

J'ai rapporté plus haut quelques exemples d'arcs branchiaux dépourvus de dents.

Chez l'*osphromenus*, la structure offre presque autant de complication que chez les précédens. En arrière, le labyrinthe est formé de quatre lames qui se réunissent antérieurement en deux : ces lames forment différens contours; l'externe présente cinq à six saillies transversales (3).

A l'*osphromenus* paraît succéder l'*ophicephalus*, puisque Cuvier affirme que chez ce poisson la composition des lames est plus simple (4). Le *trichopus* ne présente, de chaque côté, que trois lames principales (5).

(1) Cuvier, *Poissons*, VII, 328, 329.
(2) Cuvier, *ibid.*, 345, 346.
(3) Cuvier, *loc. cit.*, p. 384.
(4) *Ibid.*, 399, tab. 206, fig. 4.
(5) *Ibid.*, 391.

Une conformation analogue paraît s'observer dans le *colisa* (1).

Chez le *macropus*, l'organisation est bien plus simple, attendu qu'on ne trouve qu'une lame unique, peu contournée, ovale, lame qui donne naissance à une autre plus petite, qui en dépasse un peu l'extrémité antérieure (2).

C'est encore là ce qui s'observe chez le *spirobranchus*, qui n'offre que deux lames non plus, dont la postérieure est fort petite (3).

Cette structure est-elle particulière à l'ordre qui nous occupe, ou bien ne serait-elle que le développement d'une conformation présentée par d'autres poissons? J'avoue que la dernière opinion me paraît être la plus probable, et pour préciser le fait, la branchie antérieure, imparfaite, semble être un indice de cette structure (4). En effet, je suppose que cette branchie soit augmentée de volume à la fois et reculée en arrière vers l'os pharyngien supérieur, antérieur : la ressemblance sera entière. Il serait curieux de savoir si les poissons dont il s'agit possèdent ou non la branchie en question. Cuvier n'en signale l'absence qu'à l'égard de l'*ophicephalus* (5).

Pour ma part, je n'ai pu examiner que les deux poissons cités en dernier lieu, et je n'ai trouvé chez aucun d'eux la demi-branchie en question.

(1) *Ibid.*, 355.
(2) *Ibid.*, 375.
(3) *Ibid.*, 394.
(4) Voir plus haut.
(5) *Loc. cit.*, p. 401.

Du reste, les moyens qu'ont les poissons de continuer leur existence sans l'accès de l'eau, ont été on ne peut plus diversifiés par la nature.

§ 54.

La structure précédente diffère peu, si je ne me trompe, de celle de l'*heterobranchus*. Chez ce dernier, la cavité branchiale se prolonge considérablement en arrière, et on trouve de chaque côté, deux productions petites, arrondies, arborescentes, d'une vascularité extrême, moitié membraneuses, moitié cartilagineuses, productions qui sont supportées par la pièce supérieure de deux arcs branchiaux.

Selon Cuvier et Rudolphi (1), ces parties se rencontrent aux troisième et quatrième arcs (2) : toutefois, trois sujets que j'ai en ce moment sous les yeux, ne me présentent point cette disposition : au contraire, l'antérieure de ces productions est supportée par le deuxième arc, et la postérieure par le quatrième. Quant aux dimensions de ces parties, Cuvier garde le silence à cet égard, tandis que M. Geoffroy se borne à la simple observation, qu'elles diffèrent sous le rapport de la grandeur : pour ma part, je trouve, chez mes trois sujets, la branchie antérieure six à huit fois plus petite que la postérieure.

(1) *Grundr. d. Phys.* (*Traité élémentaire de physiol.*), II, 1, 163.

(2) *Leçons*, IV.

Du reste, on n'en trouve dans tous les cas que *quatre, deux de chaque côté*, fait sur lequel j'insiste d'autant plus, que les termes dont s'est servi M. Carus (1) pour signaler ces organes, pourraient faire supposer qu'il y en eût quatre sur chaque côté, ce qui donnerait un chiffre total de huit.

M. Geoffroy ne dit rien sur la manière dont se comportent les branchies ordinaires chez le poisson qui nous occupe. D'un autre côté, Cuvier (2) les donne comme plus petites que de coutume.

Je confesse n'avoir pu saisir une pareille différence entre les branchies de l'*heterobranchus* et celles des autres *siluroïdes*, de ceux, au moins, que j'ai eu l'occasion de disséquer. L'ouverture de la cavité branchiale, assez spacieuse, l'est autant que dans les genres voisins.

M. Geoffroy, auquel nous devons la découverte de l'organisation dont il s'agit, prit d'abord ces parties pour des branchies surnuméraires ou accessoires (3), avis qui a été reproduit par Cuvier dans la dernière édition du Règne animal (4), tandis que M. Geoffroy l'a modifié depuis en ce sens, qu'il considère maintenant ces organes comme des poumons proprement dits (5).

(1) *Zoot.*, 487.

(2) *Règne animal*, II, 296.

(3) *Bulletin de la société philomatique*, 1801, n° 62.

(4) II, 296.

(1) *Bulletin universel des sciences et de l'industrie*, section II, sept. 1825, vol. 24, p. 332, note.

Pour ma part, je me tiens à la première opinion de ce savant, avec d'autant plus de raison, que, de l'aveu même de M. Geoffroy, ces appendices ne sont point creux, ce qui les rend parfaitement imperméables à l'air, et que la comparaison de ce qui s'observe chez d'autres animaux, soit vertébrés, soit invertébrés conduit à une conclusion analogue. En effet, les branchies libres que présentent les larves des *batraciens* et des *salamandres*, celles du *protée*, de la *sirène*, les fœtus du *requin* et de la *raie*, doivent évidemment être assimilées aux parties dont il s'agit, dont elles ne diffèrent que par leur position. Dans les *lophobranches*, les branchies ressemblent aux précédentes par leur structure fasciculée, ainsi que par leur situation en dedans de la cavité branchiale : il n'y a que cette seule différence, que chez ces poissons elles sont toutes formées d'après le même type, de telle sorte, que chez les *lophobranches* c'est la structure fasciculée qui s'observe à l'exclusion de toute autre, tandis que chez les *héterobranches*, celle-ci est à peine ébauchée en quelques endroits, et que c'est au contraire la structure lamelleuse qui prédomine.

Or, comme il est de notoriété scientifique, que ces organes, chez les *lophobranches*, ne sont destinés en aucune façon à respirer l'air, je ne me croirais guère autorisé à attribuer avec M. Geoffroy cette fonction à ceux des *hétérobranches*, bien que j'admette, sans difficulté, que l'amplification des surfaces respiratoires, obtenue par la disposition qui nous occupe, puisse permettre à l'animal, de prolonger sans inconvénient son sé-

jour en dehors de l'eau, ainsi que cela s'observe chez les poissons pourvus d'un os pharyngien labyrinthique. Mais, en supposant même le cas invraisemblable, que tous ces animaux décomposassent directement l'air, il ne s'ensuivrait point encore que les organes dont il s'agit fussent des poumons. D'ailleurs, il résulte des belles expériences de Schreiber, que chez le *protée*, lorsqu'on oblige ce batracien à respirer en dehors de l'eau, les branchies s'atrophient au fur et à mesure que les poumons se développent, fait qui démontre clairement le peu d'aptitude qu'ont les premiers organes à décomposer l'air. J'en dis autant d'un fait très-connu qui s'observe chez les poissons que l'on retient en dehors de l'eau dans le but de les engraisser, et dont on est obligé d'humecter les branchies, pour les préserver de l'asphyxie. On pourrait objecter, il est vrai, que ces poissons ne présentent que la structure lamelleuse : mais cette objection ne prouve rien, attendu qu'il n'existe aucune différence réelle entre cette structure et la structure fasciculée.

Aux faits déjà connus relativement à la structure singulière de l'*heterobranchus anguillaris*, d'autres non moins curieux ont été ajoutés par M. Heusinger (1); en voici la substance :

1° Le premier arc branchial est garni de filamens, même à ses bords supérieur et antérieur.

2° Les arcs branchiaux, au lieu d'être situés

(1) *Bericht von der kœnigl. zoot. Anstalt, u. s. w.* Wurzburg, I, 1826, 42.

librement au dessous de la tête, forment le plancher d'une cavité tapissée d'une membrane vasculeuse d'une coloration bleue tirant sur le noir, cavité dont la voûte est constituée par la portion écailleuse du temporal.

3° Du plancher de cette cavité s'élèvent, chose singulière, deux branches fasciculées, dont l'antérieure est beaucoup plus petite que la postérieure.

4° Au bord extérieur de la cavité on observe, en outre, une branchie présentant un aspect crépu.

Mais lorsqu'on soumet à un examen rigoureux ces données, on arrive aux résultats suivans :

1° Le bord antérieur du premier arc branchial, au lieu d'être garni de filamens branchiaux, ne présente que les apophyses dentiformes que l'on observe généralement au bord concave des arcs. L'erreur est d'autant plus grave, que ces prolongemens n'existent pas seulement au bord du premier arc, mais que les arcs suivans en offrent tous de fort considérables.

2° Les arcs branchiaux, situés librement, comme de coutume, au dessous de la tête, n'ont aucun rapport avec la cavité dont il s'agit : les organes que renferme cette dernière, ne sont autre chose que les branchies accessoires. Ce fait a été démontré de la manière la plus évidente par M. Geoffroy.

3° Les deux branchies fasciculées, qui, d'après M. Heusinger, s'éleveraient du plancher de cette cavité, naissent des arcs branchiaux, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Il est vrai, au contraire, que la branchie antérieure est plus petite que la postérieure.

4° La prétendue branchie crépue n'est autre chose que la paroi externe du sac membraneux, qui reçoit les branchies accessoires, paroi qui se trouve renforcée par des rayons provenant des pièces supérieures des arcs branchiaux. Comme il est loin d'être prouvé que cette paroi soit chargée de fonctions concourant à la production des phénomènes de la respiration, il n'y a aucune raison de la considérer comme branchie. J'aurai l'occasion, au reste, de revenir un peu plus tard sur cette question.

La structure qui nous occupe ne paraît donc pas avoir été mieux décrite par M. Heusinger que par ses prédécesseurs.

J'ajoute que les branchies accessoires sont coiffées par une sorte de calotte, composée de trois lames, d'une antérieure, d'une moyenne et d'une postérieure, dont la moyenne et la plus grande se détache de la pièce supérieure du troisième arc branchial, l'antérieure du second arc et la postérieure enfin, du quatrième. Toutes sont membraneuses et minces. Les lames antérieure et moyenne renferment des rayons étendus du bord adhérent au bord libre : ces rayons manquent dans la lame postérieure, qui est la plus faible. Les lames sont convexes et imbriquées. Elles ne sont autre chose, selon toute probabilité, qu'une portion métamorphosée des lames branchiales, supportées par la pièce supérieure de l'arc : de sorte qu'elles représenteraient les lames de la série externe, tandis que les branchies arborescentes figureraient la série interne.

POISSONS CARTILAGINEUX.

§ 55.

Les organes respiratoires des vrais poissons cartilagineux, parmi lesquels je considère d'abord les *plagiostomes* ou *sélaciens*, pour faire la description des *cyclostomes* à part, les organes respiratoires de ces poissons diffèrent de ceux des poissons osseux principalement par les conditions suivantes :

La *cavité branchiale*, au lieu d'être simple, est divisée en plusieurs sacs séparés, qui se succèdent d'avant en arrière.

Ces sacs, dont j'exposerai plus tard la disposition, s'ouvrent ordinairement par une pluralité d'orifices dans l'œsophage et en dehors, de telle sorte, qu'au lieu de l'ouverture branchiale unique des poissons osseux, on trouve une série d'ouvertures, qui se succèdent d'avant en arrière. Le nombre des sacs varie, de même que leurs dimensions, leur forme et la distance qui les sépare : le plus souvent pourtant il y en a *cinq* (1).

Dans le *squatina*, les ouvertures sont au summum de largeur ; de plus, elles sont plus rapprochées entre elles que dans aucun des autres poissons, à tel point, qu'elles ne sont séparées que par des isthmes fort étroits. En outre, les branchies sont visibles dans toute leur étendue, les

(1) Cette disposition de l'organe respiratoire rappelle celle de certains vers. (*N. du T.*)

diamètres des ouvertures étant tout aussi considérables que ceux des sacs. Ces poissons se rapprochent donc le plus des *chimères*.

Après eux viennent les *squales* et les *zigènes*, chez lesquels les ouvertures sont un peu plus étroites et plus espacées : puis les *raies* et les *torpilles*, qui les présentent fort rétrécies et séparées par des intervalles encore plus grands.

Les deux genres cités en dernier lieu diffèrent entre eux par la situation de ces ouvertures, qui se rencontrent, chez les *raies*, loin en dehors, près du bord interne des nageoires antérieures, tandis que chez les *torpilles*, leurs rapports sont changés par la présence de l'organe électrique, qui les refoule en dedans.

Différens genres, probablement la majeure partie, présentent, outre les ouvertures branchiales internes et externes, de chaque côté un orifice antérieur, situé à la région postérieure, supérieure, de la tête, immédiatement derrière les yeux, orifice qui est connu sous le nom d'*évent* et qui est remarquable par la ressemblance qu'il offre avec les ouvertures nasales des *cétacés*. Cet orifice conduit dans la portion antérieure de la cavité buccale; au devant de lui on trouve, au moins chez le *squatina*, une cavité considérable, qui est séparée du reste de la cavité buccale par une valvule membraneuse. Cette cavité sert probablement de réservoir à l'eau. Le bord antérieur de l'ouverture en question donne naissance, chez la *raie* et l'*oxyrhinchus*, à une valvule considérable, qui est tournée en arrière, et qui par son abaissement

entraîne l'occlusion entière de l'orifice; une valvule analogue, moins considérable cependant, s'observe dans les *myliobates* et les *torpilles*.

Cette cavité est au summum de développement dans le *squatina* et la *raie*: j'en ai trouvé des vestiges chez tous les genres sans en excepter aucun.

Les dimensions relatives de l'évent varient.

Dans le *scyllium* (Cuv.), ainsi que dans tous les *squales* qui présentent cet orifice, il est fort retréci, ce qui n'est point sans intérêt, vu son absence chez différentes espèces appartenant au même genre.

Plus spacieux dans le *squatina*, il l'est encore davantage chez les *torpilles*, les *rhinobates*, les *raies*, les *myliobates*; ces derniers le présentent avec les diamètres les plus forts.

Dans la plupart des cas, cette ouverture est entourée par un bord d'une simplicité parfaite; ailleurs ce bord présente à sa circonférence des saillies membraneuses, pointues. Risso (1) et Cuvier (2) attribuent avec raison ces saillies aux *torpedo galvanii* et *t. marmorata*, espèces qui, en réalité, n'en forment qu'une. Cuvier en conteste la présence dans le *t. narke*, qu'il regarde comme une espèce identique avec le *t. unimaculata*. Risso, qui considère ces deux espèces comme étant séparées, attribue ces prolongemens au *t. narke*, tandis qu'il en nie l'existence chez le *t. unimaculata*. Pour ma part, je n'ai rien observé qui ressemblât à une telle

(1) *Ichth. de Nice*, 18 suiv.

(2) *Règne animal*, II, 2, 397.

structure ni dans l'une ni dans l'autre de ces espèces ou variétés. C'est avec plus de raison que les deux auteurs signalent, chez le *t. galvanii*, sept saillies, qui s'observent principalement à la région postérieure, plus grande, des bords de l'évent, ainsi que je m'en suis assuré. Cuvier s'est trompé, quand il a voulu faire passer pour charnues ces saillies, qui ne sont réellement que membraneuses; au moins je ne suis jamais parvenu à constater dans leur tissu la présence de fibres musculaires.

§ 56.

Les portions dures qui entrent ordinairement dans la composition de l'appareil branchial des poissons, se rencontrent aussi dans la section qui nous occupe. Néanmoins, l'opercule manque généralement, d'après l'opinion admise par tous les auteurs: opinion que je ne partage nullement, à la vérité, bien qu'il soit difficile de ne point s'associer à elle, quand on ne juge que d'après l'impression d'un examen superficiel. Il y a disparition apparente aussi des hyoïdes latéraux antérieurs; illusion qui peut naître, soit des dimensions restreintes de ces parties, soit des rapports intimes qui les unissent à la muqueuse respiratoire, rapports qui les élèvent, j'en conviens, au rang d'arcs branchiaux.

La structure de l'hyoïde moyen est simplifiée aussi, bien que cette partie ait reçu un développement considérable, eu égard à sa grandeur.

C'est à tort que Cuvier (1) et M. Carus (2) ont affirmé, que les os pharyngiens manquent. Car, non seulement ils existent, mais ils sont ordinairement plus forts et plus nombreux que chez les poissons osseux. Il est vrai que ces os sont dépourvus de dents; mais ce fait ne prouve rien, à moins qu'on n'en veuille tirer l'induction, qu'elles ne représentent point les mâchoires internes, induction qui, d'ailleurs, serait tout-à-fait hasardée.

Cuvier a décrit ces os comme étant les branches latérales de l'hyoïde (3).

§ 57.

Immédiatement au dessous de la peau, à la circonférence des ouvertures extérieures des branchies, on trouve, chez la plupart de ces poissons, des lames cartilagineuses, allongées, qui ont été désignées assez heureusement par Cuvier sous le nom de *côtes branchiales* (4). Ces lames, placées chacune entre deux sacs branchiaux, flottent librement au milieu des muscles, sans être supportées par des pièces cartilagineuses internes. Elles diminuent d'épaisseur et elles s'apointissent de dehors en dedans, pour s'arrêter environ à la région moyenne des ouvertures branchiales.

Quelle est la signification anatomique de ces parties? Je serais assez disposé à les considérer comme

(1) *Leçons*, IV, p. 377.
(2) *Zootomie*, 107.
(3) *Leçons*, IV, 377.
(4) *Règne animal*, II, 383.

constituant l'opercule par leur réunion : les raisons qui m'ont suggéré cette idée, sont les suivantes :

1° Il n'y a point d'autre organe auquel on puisse assigner le rôle dont il s'agit.

2° Différens poissons osseux, tels que le *lophius*, le *liparis*, le *mormyrus*, présentent un rapprochement avec cette disposition.

Les cartilages en question sont, au reste, beaucoup plus forts dans les *squales* et les genres voisins, que dans les *raies*, ainsi que dans les espèces qui en ont été séparées. Parmi les premiers, ce sont les *zygènes* qui les présentent avec les dimensions les plus considérables : viennent après les *squales*, et puis les *squatines*. Dans les *torpilles*, les *rhinobates*, les *myliobates*, ces lames sont fort minces, tendineuses, beaucoup plus petites que dans les *raies*. Toutes les fois que leur développement est avancé, elles sont disposées en deux rangées, une supérieure et une inférieure, réunies par une bande tendineuse fort mince. Les lames inférieures sont plus fortes que les supérieures.

§ 58.

Les *hyoïdes latéraux antérieurs* existent toujours, selon toute probabilité, quoi qu'en ait dit Cuvier (1) qui, dans ses Leçons d'anatomie comparée, en a signalé l'absence dans les *raies*. Il est vrai que cet auteur a rétracté lui-même plus tard sa première assertion, en attribuant à tous les *pla-*

(1) *Leçons*, III, 266, IV, 377.

giostomes ces os, sans toutefois entrer dans aucun détail relativement à leur disposition (1).

Ces parties existent, en effet, chez *tous* les *plagiostomes*, ainsi que je m'en suis assuré de la manière la plus positive.

Elles coïncident assez, par leur forme, avec celles des poissons osseux, auxquelles elles ressemblent d'ailleurs par les variétés qu'elles offrent dans leurs dimensions, configuration et rapports.

Si l'on considère, avec Cuvier, l'os styloïde comme étant à la fois os zygomatique, os temporal, os tympanique, opercule et préopercule, on trouve que chacune des branches antérieures de l'hyoïde latéral n'est formée que d'un seul os allongé, articulé mobilement avec l'extrémité inférieure de l'os styloïde, dirigé en bas et en dedans vers celui du côté opposé. Néanmoins, il serait possible que l'os styloïde, au lieu de jouer le rôle qui lui a été assigné par Cuvier, ne représentât tout simplement que la pièce supérieure de la branche antérieure de l'hyoïde latéral. Au moins cet os supporte-t-il des rayons branchiostéges, tout comme la première grosse pièce des branches hyoïdiennes latérales, antérieures, chez les poissons osseux, tels que les *squales*, les *zygènes*, les *squatines*.

Quoi qu'il en soit, l'opinion de Cuvier me paraît être d'autant plus admissible, que chez les *raies*, l'os styloïde, entièrement séparé de l'hyoïde latéral, est dépourvu de rayons branchiostéges.

Dans cette supposition, la branche latérale de

(1) *Règne animal*, I, 2, p. 122, II, 2, p. 384.

chaque côté ne serait donc formée, chez les *plagiostomes*, que d'une seule pièce.

Les os sont au summum de développement dans les *squatines*, auxquels succèdent les *squales* et les *zygènes*. Ces genres diffèrent peu, au reste, entre eux, sous ce rapport, tandis que la différence est extrême à l'égard des *raies*, des *rhinobates*, des *torpilles*. Chez ces poissons, en effet, les branches latérales sont subitement fort petites, minces, délicates, ténues, étroites, fines, apointies en dedans; ces caractères sont saillans surtout dans les *torpilles*.

Pour ce qui concerne les *connexions* de ces parties, on observe les variétés qui nous ont occupés plus haut.

Les *rayons de la membrane branchiostége* se convertissent ici, à l'exemple de ce qu'on voit dans les chimères, en *rayons branchiaux*, par l'épanouissement des plis de la première branchie, de ceux surtout de la portion antérieure, interne, lesquels viennent s'appliquer à leur surface.

C'est au moins ce qui s'observe dans les genres *zygène*, *squatina*, *squale*, *raie*, *rhinobates*, *myliobates*, *torpille*.

Les *rayons branchiostéges* offrent quelques variétés, relativement à leur nombre et leur grandeur. Dans le *squatina*, on en trouve huit d'une longueur assez peu considérable, larges, aplatis, de grandeur et de conformation égales; dans les *zygènes*, il en existe dix, un peu plus étroits, dont les postérieurs offrent un peu plus de longueur que les antérieurs, et qui sont tous beaucoup plus

minces et plus allongés que chez les *squatines*. Les rayons antérieurs sont beaucoup plus petits que chez les derniers poissons. Le *squalus acanthias* présente environ quinze rayons courts et fort minces, de grandeur presque égale. Le *sq. mustelus*, qui présente onze à douze rayons plus larges, est intermédiaire aux deux précédens. Dans les *raies*, les *rhinobates*, les *myliobates*, j'observe douze rayons courts et faibles, de dimensions à peu près égales; dans les *torpilles*, il y en a huit à neuf beaucoup plus longs, dont ceux placés au milieu offrent bien plus de longueur que les autres.

L'*hyoïde moyen* se rencontre très-généralement; dans la plupart des cas : le développement de cet os est même plus considérable que chez les poissons osseux.

L'hyoïde moyen *superficiel* paraît exister dans tous les cas; mais il présente des variétés nombreuses.

Dans les *raies* et les *torpilles*, cette partie est représentée par un os fort allongé, faible, mince, situé transversalement au dessous du larynx. L'on observe une différence curieuse entre les *raies* et les *myliobates* d'un côté, et les *torpilles* de l'autre. Chez les premiers, en effet, les deux moitiés latérales se réunissent à la ligne médiane, de manière à ne plus constituer qu'un seul os; tandis que chez les *torpilles* elles sont séparées par le tiers moyen du cou, pour se terminer librement en pointe. Chez le *myliobates*, ces os sont au minimum de grandeur : viennent après les *raies* et les *rhinobates*, et enfin les *torpilles*.

Dans les *squales*, les *zygènes*, les *squatines*, l'os dont il s'agit est beaucoup plus grand et configuré d'une manière très-différente; en effet, il est plus étroit, triangulaire, pointu en avant, concave en arrière. Dans le *squatina*, il est plus court, plus étroit et plus épais que dans les autres; de plus, il est plus composé, la moitié antérieure formant à la face inférieure une forte saillie, par rapport à la moitié postérieure; ces différences dépendent, au reste, du développement plus considérable qu'a reçu le squelette chez le *squatina*.

La présence de l'hyoïde *profond* est tout aussi constante que celle du superficiel. Cette partie est principalement formée, dans la plupart des cas, par un cartilage grand, aplati de haut en bas, situé derrière les arcs branchiaux, presque étendu jusqu'à l'articulation de la clavicule, cartilage dont les côtés offrent antérieurement des facettes articulaires pour la réception des os pharyngiens inférieurs. L'extrémité postérieure de ce cartilage en supporte ordinairement un autre beaucoup plus petit. Cette partie diffère notablement de l'os correspondant chez les poissons osseux, autant par sa grandeur que par sa situation.

L'hyoïde profond offre, au reste, des variétés nombreuses, même sous le rapport de ces deux caractères. Dans les *raies*, les *rhinobates* et les *torpilles*, il est fort large, mince, très-considérable, arrondi. Ces conditions sont plus marquées dans les *torpilles* que dans les autres; les dimensions en largeur sont les moins prononcées chez les *rhinobates*. Il est aussi curieux, que chez les *myliobates*, où la

forme élargie exerce une prédominance si prononcée, la partie en question soit allongée, petite, aplatie sur les côtés, principalement à la région postérieure, au point que chez ces poissons l'hyoïde profond est plus petit et plus étroit que dans les autres poissons de la même section. La transition des *myliobates* aux *raies* et aux *torpilles* est formée par les *squales*, les *zygènes* , les *squatines*, qui ont le cartilage allongé, aplati, lancéolé.

Les arcs branchiaux ressemblent aux organes correspondants dans les poissons osseux, et comme eux ils sont formés de quatre pièces, lorsqu'on y comprend, comme de raison, les os pharyngiens supérieurs. De ces quatre pièces, la deuxième de dedans est la plus considérable. Les connexions qui unissent ces pièces sont beaucoup moins intimes; de plus, elles sont plus aplaties et dépourvues de gouttière à leur bord postérieur.

Dans les *squales* et les *squatines*, ces pièces sont au summum de développement; chez les *zygènes*, elles sont un peu plus petites et arrondies. Dans les *torpilles*, elles égalent les précédentes par leurs dimensions; dans les *raies*, au contraire, elles sont subitement beaucoup plus petites.

D'après cela, on voit qu'en général il existe un accord parfait entre les arcs branchiaux et les branches antérieures de l'hyoïde latéral.

La présence de la pièce interne de la moitié inférieure des arcs branchiaux est constante. Elle est représentée par un os volumineux, allongé, uni d'une manière fort peu intime avec les autres portions de l'arc, circonstance qui établit une dif-

férence tranchée entre les poissons cartilagineux et les p. osseux, et qui, de plus, pourrait autoriser la supposition que ces pièces font plutôt partie de l'hyoïde moyen, que des hyoïdes latéraux. Cette interprétation semblera d'autant mieux fondée, que, dans la plupart des cas, elles sont articulées d'une manière analogue avec l'hyoïde moyen profond, et qu'elles affectent subitement une direction très-différente de celle des autres portions des arcs, puisqu'elles sont tournées de dehors en dedans et d'avant en arrière.

L'on rencontre quelques variétés assez importantes.

Dans les *squales*, les *zygènes* et les *squatines*, les arcs branchiaux se rencontrent à la ligne médiane; la seconde paire et la troisième ont des rapports, en outre, avec la région antérieure de l'hyoïde moyen, profond.

Chez les *raies* et les *torpilles*, les choses se passent différemment. Chez ces poissons, les pièces internes antérieures des arcs sont soudées entre elles et avec l'hyoide moyen profond.

Cette disposition a pour résultat, que, chez les *raies*, l'hyoïde moyen profond se termine antérieurement comme par deux cornes latérales, qui semblent faire partie de sa substance. Ces cornes, qui en supportent chacune antérieurement une autre plus petite, font sans doute partie de l'arc branchial antérieur, bien qu'elles n'aient avec lui aucun rapport immédiat. En dehors de ces parties on remarque, à l'extrémité antérieure du bord externe de l'hyoïde moyen, de chaque côté, un os un

peu plus volumineux, allongé, tourné en avant, os qui est formé par les pièces internes des second et troisième arcs branchiaux.

Les *torpilles* forment la transition des *raies* et des *squales* aux autres genres; chez ces poissons, en effet, les pièces internes, antérieures, des arcs branchiaux, sont toutes séparées entre elles, ainsi que de l'hyoïde moyen, avec lequel elles n'ont que de simples rapports de contiguité; de plus, elles ont des rapports immédiats avec les autres pièces des arcs.

L'exposé qui précède peut en même temps contribuer à la rectification de différentes assertions relativement à la structure des parties en question.

Cuvier (1) se trompe, en effet, lorsqu'il attribue aux *raies* un hyoïde formé de deux pièces, dont l'antérieure serait bifurquée, et la postérieure configurée en fer de lance : car 1° c'est une erreur de supposer que les pièces antérieures fassent partie de l'hyoïde moyen; et 2° il est faux aussi qu'anatomiquement elles en soient séparées. Quant aux pièces internes des arcs branchiaux postérieurs, le savant en question semble en avoir ignoré, chez ce poisson, l'existence.

L'assertion selon laquelle le sternum, chez le *squatina*, serait composé de sept pièces, n'est pas plus fondée que la précédente, attendu que les trois paires latérales, au lieu de faire partie de l'hyoïde moyen, appartiennent aux arcs branchiaux correspondans.

(1) *Leçons*, IV, 376.

Les os pharyngiens supérieurs et inférieurs, chez les *plagiostomes*, diffèrent des organes correspondans dans les poissons osseux, ainsi que nous l'avons fait observer, d'abord par le défaut de dents, et de plus, par leurs dimensions plus considérables. Ces parties sont formées toujours de pièces allongées, se succédant d'avant en arrière.

Cylindriques, fort allongées, dans les *raies*, elles sont aplaties dans les *torpilles*, les *squales*, les *squatines*, les *zygènes*.

Les pièces postérieures des os pharyngiens supérieurs et inférieurs, remarquables par leur développement, représentent très-distinctement un arc branchial, puisqu'elles se composent de deux pièces, articulées mobilement entre elles, pièces qui correspondent aux deux moitiés des arcs branchiaux.

Ces os offrent moins de variétés dans leurs dimensions que dans leur configuration. Dans les *squatines*, les *raies* et les *torpilles*, les os pharyngiens inférieurs sont cylindriques, tandis qu'ils sont fort larges et aplatis dans les *squales* et les *zygènes*.

C'est par le moyen des os pharyngiens supérieurs, que les arcs branchiaux, dans les poissons cartilagineux, sont fixés à la grande vertèbre cervicale, à la région antérieure de la colonne vertébrale, à la face inférieure du crâne, d'après une disposition analogue à celle qui s'observe dans les poissons osseux. Dans la plupart des cas, cependant, les moyens d'union, fort relâchés, ne sont formés que par du tissu cellulaire. C'est là ce qui s'observe particulièrement dans les *squales*, les *squatines*, les

zygènes, les *torpilles*; dans les *raies*, au contraire, ces connexions, beaucoup plus solides, sont établies par des ligamens courts, fibreux, de telle manière, qu'on observe ici une grande ressemblance avec les poissons osseux.

Dans les *zygènes*, les deux paires d'os pharyngiens supérieurs, antérieurs, se rencontrent à la ligne médiane; les deux os qui constituent la première paire sont même unis par un ligament fibreux, fort raccourci. Dans les *squales* et les *squatines* aussi, ces os sont considérablement rapprochés; mais les moyens qui les unissent sont plus faibles. Dans les *raies*, et plus encore dans les *torpilles*, ils sont séparés par toute la largeur de la colonne vertébrale.

Selon Cuvier (1), les arcs branchiaux sont ordinairement lisses à leur face concave, dans les *raies* et les *requins*. Je trouve, en effet, cette condition chez les *raies*, les *torpilles*, les *squatines*, mais elle ne s'observe point dans les *zygènes*, chez lesquels la membrane qui recouvre ces parties est hérissée d'un grand nombre d'éminences fort petites, pointues. Dans les *squales*, au moins dans l'*acanthias*, on trouve subitement des dents branchiales fort volumineuses.

Chez un sujet de ce genre, long à peine de 3 pieds, j'aperçois, au premier arc, six dents mesurant chacune 4 lignes, allongées, triangulaires, armées au bord interne d'un grand nombre de pointes dures, disposées en une rangée. Les autres arcs

(1) *Leçons*, IV, 376.

en présentent d'analogues, plus petites, en nombre double du précédent. Quant au bord interne des arcs, il est inégal par de légères aspérités. L'os pharyngien inférieur aussi est armé de cinq dents, presqu'aussi volumineuses que celles du premier arc branchial. Les troisième et quatrième arcs n'offrent qu'une seule rangée dentaire formée de trois à quatre dents analogues, largement espacées.

Chez les autres requins que j'ai pu soumettre à mes recherches, je ne trouve aucun vestige d'une pareille organisation, différence d'autant plus curieuse, qu'elle coincide avec l'absence de saillies analogues dans l'œsophage, saillies qui sont si prononcées, ainsi que nous l'avons vu, dans le *sq. acanthias*.

§ 59.

La structure des *branchies*, dans les p. cartilagineux, offre les conditions suivantes :

1° Elles forment des sacs isolés, dont les supports sont constitués par les arcs branchiaux, de même que chez les p. osseux.

2° Chacun de ces arcs donne naissance à des rayons cartilagineux, isolés, lisses, triangulaires, fort allongés, formant une rangée simple, rayons qui servent de soutiens à la membrane qui tapisse la cavité respiratoire. Ils ne sont nullement soudés avec les arcs branchiaux. Les rayons moyens, beaucoup plus longs et plus volumineux que les autres, sont séparés aussi par de plus grandes distances.

3° La membrane muqueuse de la cavité respiratoire forme des plis, qui s'étendent vers la peau et les ouvertures branchiales, en cotoyant les rayons. Ces plis communiquent ensemble par le moyen de bandes transversales, qui limitent par conséquent autant d'espaces celluleux. La membrane en question n'adhère que faiblement aux rayons forts et volumineux, rayons dont le nombre est surpassé de beaucoup par celui des plis; ces plis ne s'étendent pas tout-à-fait jusqu'à la face externe de la cavité branchiale.

4° Les sacs branchiaux sont formés chacun de deux portions distinctes, d'une antérieure et d'une postérieure; la portion antérieure est constituée par la série postérieure des plis de la branchie qui précéde, tandis que la portion postérieure est formée par la série antérieure de la branchie qui suit en arrière, de telle sorte, que deux branchies concourent, chacune pour la moitié, à la formation d'un sac branchial.

La paroi antérieure du premier sac branchial n'est autre chose, quoi qu'on en dise, que la demi-branchie, fortement développée, partie dont la présence est constante, à quelques exceptions près, dans les poissons cartilagineux.

Les ouvertures branchiales et les sacs correspondans sont ordinairement au nombre de cinq : ce nombre est indépendant de celui des branchies des arcs branchiaux, lequel nombre n'excède point le chiffre accoutumé; le dernier sac n'étant formé qu'aux dépens d'une seule branchie, qui en fournit les deux parois à la fois. C'est, au moins, ce

qu'on remarque dans les *squales*, les *squatines*, les *zygènes*, les *raies*, les *torpilles*.

Quant aux poissons qui offrent plus de cinq ouvertures, je m'abstiens de toute assertion à leur égard, vu que je ne possède, sur la manière dont se comporte chez eux l'appareil branchial, aucun fait qui me soit particulier.

§ 60.

Dans les *cyclostomes*, c'est-à-dire, le *petromyzon* et les genres voisins, la disposition de l'appareil respiratoire est encore plus singulière que dans les *plagiostomes*. On remarque, comme condition générale, dans cette famille, la présence de sacs arrondis, plissés à leur face interne, se succèdant d'avant en arrière, sacs qui communiquent avec la première portion de l'œsophage d'une manière, qui n'est point la même dans toutes les espèces : quant aux voies par lesquelles les relations se trouvent établies entre ces poches et l'air du dehors, elles ne sont astreintes non plus à aucune loi invariable.

Celui des *cyclostomes*, qui se rapproche le plus de la structure ordinaire des poissons osseux et des plagiostomes, c'est un poisson de la mer Pacifique, qui, selon Home, fait le passage des *myxines* aux *lamproies*. Chez ce poisson, on trouve sur chaque côté six sacs pourvus chacun de deux ouvertures, d'une interne et d'une externe; l'ouverture interne conduit directement dans la cavité de l'es-

tomac, tandis que l'externe fait commuuiquer le sac avec le dehors.

Chez le *petromyzon* et le *myxine*, la structure se perfectionne en ce sens, qu'elle se rapproche davantage de celle des vertébrés supérieurs, des reptiles surtout.

Et d'abord, les *myxines* présentent sur chaque côté six sacs, s'ouvrant chacun dans l'œsophage par le moyen d'un canal, tandis qu'ils sont aveugles en dehors. Vers la fin du tiers antérieur on observe de chaque côté derrière l'appareil respiratoire, une ouverture qui est l'entrée d'un canal placé au dehors des sacs en question, et dirigé d'avant en arrière : ce canal communique avec chacun des sacs branchiaux par le moyen d'un conduit fort court.

Block a parfaitement bien figuré sur des planches cette structure (1), tandis que la description qu'il ajoute est parsemée d'erreurs, et pour en citer un exemple, cet auteur affirme (2), que les canaux latéraux, qu'il désigne par le nom d'*aquæductus*, conduisent l'eau à la bouche; tandis qu'il néglige d'indiquer les communications qui existent entre les vésicules et l'œsophage, et qu'il signale, au contraire, d'autres conduits dans lesquels arriverait l'eau après avoir traversé les sacs.

Chez le *petromyzon*, on trouve sur chaque côté sept de ces vésicules, s'ouvrant au dehors chacune par un orifice séparé. Les sacs des deux côtés donnent

(1) *Naturgesch. der Fische*, tab. 413.
(2) *Ibid.*, XII, 70.

en outre naissance chacun à un conduit court, qui va s'insérer dans un canal volumineux, impair, remarquable par la minceur de ses parois, canal qui est situé au dessous ou au devant de l'œsophage, et qui parcourt la cavité thoracique d'un bout à l'autre, pour s'ouvrir à l'extrémité postérieure de la cavité buccale : c'est la *trachée-artère*.

A l'extrémité antérieure de cette trachée, on observe deux valvules membraneuses, une de chaque côté, au devant desquelles sont placés différens cartilages qui représentent peut-être le larynx; leur présence a pour effet de rendre plus tranchée la séparation qui existe entre la trachée et l'œsophage.

Cette structure a été très-bien décrite par MM. Home (1), Carus (2) et Rathke (3). Bloch (4) semble avoir ignoré l'existence de la trachée dans les *pétromyzontes*, puisqu'il se borne à dire que les sacs, n'ayant entre eux aucune communication, sont munis chacun de trois ouvertures, d'une en dehors et de deux en dedans, ouvertures qui seraient destinées, l'externe, à laisser entrer l'eau, les deux internes, à livrer passage à ce liquide au moment où il sort pour être rejeté par la bouche ou l'évent. Quant aux deux ouvertures internes, je n'en ai jamais constaté la présence : ce qui me

(1) *On the structure of the organes of respiration*, etc. *Phil. tr.*, 1815, 256 suiv.

(2) *L. c.*, 600 suiv.

(3) *Pricken*, p. 41 suiv.

(4) *Fische Deutschlands*, III, 40.

fait penser que des tubes vasculaires ont été pris par l'auteur pour des conduits aériens.

Chez le *myxine*, on trouverait, selon M. Home (1), près de la ligne médiane, à côté de l'embouchure commune gauche des canaux respiratoires, une ouverture beaucoup plus considérable que les orifices latéraux communs, conduisant directement dans l'œsophage. Comme parmi neuf sujets bien conservés il n'y en eut pas un seul qui m'eût présenté une pareille ouverture, je ne puis considérer celle signalée par M. Home que comme une fente née par une cause accidentelle.

Chez les *pétromyzontes*, la structure dont il s'agit me paraît être au summum du développement, la séparation de l'appareil respiratoire avec le canal alimentaire étant plus complète que dans aucun des autres genres. Chez le *myxine*, les communications de ce système avec le dehors sont moins fréquentes que dans les autres cyclostomes; en revanche, il s'ouvre par plusieurs embouchures dans l'œsophage, à l'exemple du poisson innominé de M. Home, qui est placé évidemment plus bas dans l'échelle que le *myxine* et le *petromyzon*. Quoi qu'il en soit, la trachée est toujours séparée de l'œsophage.

La structure des sacs branchiaux, chez les *pétromyzontes* surtout, coïncide assez avec celle des *plagiostomes*. En effet, au dessous des muscles de la peau, on trouve un appareil composé de cartilages fort minces, d'une grande fragilité, re-

(1) *Loc. cit.*, p. 258, tab. XII, fig. 3.

vêtus d'une membrane fibreuse, appareil dont la structure, quoique compliquée, est loin pourtant d'offrir ce caractère de singularité qu'on s'est plu à lui reconnaître, pour le dire en passant.

A la face abdominale, on remarque, près de la ligne médiane, deux séries longitudinales, une de chaque côté, formées de cartilages minces, et communiquant entre elles par le moyen de bandes transversales; ces séries représentent très-certainement l'hyoïde moyen. De ces rangées, on voit se détacher, de chaque côté, d'autres cartilages transversaux, plus forts et plus aplatis, cartilages qui font le tour des ouvertures branchiales, et qui se rencontrent avec un cartilage transversal, allongé, provenant de la colonne vertébrale. Vers la région antérieure de la circonférence des ouvertures branchiales, ces pièces s'articulent chacune avec deux cartilages longitudinaux, qui s'étendent aux deux cartilages transversaux voisins.

Cet appareil représente évidemment l'opercule identifié avec les sacs branchiaux, ainsi que les branches anterieures de l'hyoïde latéral et la membrane branchiostége, parties qui existent ici à un état de décomposition encore plus complet que dans les *plagiostomes*.

A la face interne des sacs branchiaux, on trouve des plis longitudinaux, volumineux, très-serrés, auxquels correspondent des rayons cartilagineux, plus minces et plus nombreux que dans les *plagiostomes*, dont ils diffèrent d'ailleurs par cette circonstance, que les rayons branchiostéges sont disposés sur deux rangées comme chez les poissons

osseux. En outre, on observe dans l'intervalle qui sépare les deux rangées, une lame fibreuse, forte, égalant par sa hauteur celle des rayons, lame qui est probablement l'indice de la fusion des deux rangées en une seule, telle qu'on la remarque chez les *plagiostomes*.

Les arcs branchiaux cartilagineux sont très-faibles.

A la face supérieure du crâne, on trouve, sur le trajet de la ligne médiane, une ouverture simple, allongée, entourée d'un bord légèrement saillant: l'*évent*. Quels sont les rapports de cette ouverture avec les organes digestifs et respiratoires? Les auteurs ne sont guère d'accord sur cette question.

Il y en a qui prétendent qu'elle fait communiquer ensemble la trachée et l'œsophage.

C'est l'opinion de M. Carus (1), qui fait commencer l'œsophage à l'endroit de cette ouverture, laquelle, d'après lui, serait garnie de valvules. L'auteur profite de cette occcasion pour reprendre Bloch, lequel avait admis, comme on sait, l'entrée et la sortie de l'eau par le conduit qui fait suite à cette ouverture. Cette opinion est insoutenable, en effet, non point par la raison qu'allègue M. Carus, mais parce qu'il a été prouvé, par les recherches de MM. Home (2), Rathke (3) et par les miennes, que les ouvertures nasales, chez les *pétromyzontes*, forment l'entrée d'une cavité terminée en cul-de-

(1) *Deutsches Archiv f. Physiol.* II, 609.
(2) *Ibid.*, II, 396.
(3) *Pricken*, 81.

sac. Il s'ensuit de là que l'ouverture en question, loin de représenter l'évent de plusieurs poissons cartilagineux, n'est tout simplement qne l'indice de l'orifice branchial antérieur.

§ 61.

Ce qui vient d'être dit à l'égard des *cyclostomes*, s'applique particulièrement aux *pétromyzontes;* toutefois, j'ai indiqué aussi les conditions les plus importantes présentées par les autres genres. En voici pour le reste :

Dans le *myxine*, je trouve la face interne des sacs plus fortement plissée que dans les *pétromyzontes;* les plis forment un cercle serré, dont le centre marque l'origine des conduits.

M. Home passe sous silence la structure de la face interne (1). De même, Bloch (2), Retzius (3) et M. Rathke (4).

Quant au poisson de la mer Pacifique, dont il a été plusieurs fois question, M. Home n'en décrit point non plus l'organisation sous ce rapport (5).

Même silence des auteurs, relativement aux lames cartilagineuses, operculaires et branchiostéges, chez le *myxine*. M. Home (6) semble en contester

(1) *Phil. tr.*, 1815, 258, *Archiv. allem.*, II, 597.

(2) *Loc. cit.*, 70.

(3) Meckel, *Archiv. d'anat. et de phys.*, 1826, 386 et suiv.

(4) *Loc. cit.*, p. 67.

(5) *Loc. cit.*, 258.

(6) *Ibid.*

la présence chez son poisson de la mer Pacifique, quand il affirme que cet animal ne présente ni cavité thoracique, ni péricarde cartilagineux.

Dans l'*ammocœtes*, on observe un appareil operculaire semblable à celui des *pétromyzontes*, quoique d'un développement moins perfectionné(1). Le *myxine*, au contraire, ne m'offre pas la moindre apparence d'appareil cartilagineux, ni aux vésicules respiratoires, ni dans l'épaisseur de la couche musculaire sous-cutanée, laquelle n'adhère que très-faiblement aux organes précédens.

Déjà Bloch (2) avait admis que chez le *petromyzon* et le *myxine*, l'eau entre par les ouvertures extérieures des organes respiratoires, et qu'elle sort par la bouche ou par l'évent; que ce liquide suit, par conséquent, les routes inverses des voies ordinaires.

Selon M. Home, l'eau, chez le *petromyzon*, entre et sort par les ouvertures extérieures; de là, ce liquide, après avoir traversé en partie la bronche, pénètre dans les sacs et dans l'œsophage. Dans le *myxine* aussi, l'eau entre par les deux ouvertures extérieures, pour pénétrer dans les sacs et, de là, dans l'œsophage; elle sort par la troisième ouverture (celle qui fait communiquer les sacs avec l'œsophage) (3).

(1) Rathke, *loc. cit.*, 86.

(2) *Fische Deutschlands*, III, 40.

(3) Voici quel est le mécanisme de la respiration dans les *myxines*, d'après M. Carus. « L'eau arrive aux petits trous » ronds, situés au commencement du pharynx au nombre de » six de chaque côté; elle y arrive par la bouche autant que

M. Rathke (1) aussi pense que chez le *petromyzon*, le mécanisme de la respiration diffère, *dans toutes les circonstances*, de celui qui s'observe dans les autres poissons, en ce sens, que l'eau, au lieu d'entrer par la cavité buccale et de sortir par les ouvertures branchiales, entre et sort exclusivement par ces dernières.

Il est très-probable, en effet, que ce phénomène ait lieu au moment où ces poissons adhèrent par leur disque buccal aux corps environnans, bien que l'opposé puisse s'observer à la rigueur, parce qu'il serait possible qu'il y eût décollement partiel du disque au moment de l'entrée de l'eau par la bouche. Le fait que les sujets que l'on a retirés de l'eau en rejettent par la bouche, ne saurait rien prouver en faveur de l'opinion indiquée, attendu que c'est là un état anormal, et que l'action de l'air sur les ouvertures branchiales, ainsi que M. Rathke lui-même en convient, a pour effet d'entraîner l'occlusion de ces orifices, phénomène qui doit forcer presque nécessairement l'eau à re-

» par un orifice fort remarquable de l'œsophage, qui peut-être » appartient exclusivement à ces poissons, et enfin par l'évent, » quoique ce dernier et l'ouverture abdominale de l'œsophage » semblent être primitivement plus propres à l'évacuer qu'à la » recevoir. De ces six ouvertures latérales, elle parvient. par » des conduits forts courts, dans six petits sacs respiratoires » arrondis, où l'on aperçoit des saillies branchiformes : elle en » ressort par autant de petits canaux, pour passer dans un tuyau » commun, qui marche de chaque côté le long des branchies » et s'ouvre à droite et à gauche par deux trous, auprès de » l'orifice thoracique de l'œsophage. » (*N. du T.*)

(1) *Pricken*, 46 et suiv.

fluer dans le bronchus et à s'échapper au dehors par là. La considération de ce qui s'observe dans les *céphalopodes*, en des circonstances analogues (1), me paraît constituer un argument puissant à l'appui de cette conjecture.

L'acte du vomissement et les mouvemens antipéristaltiques du canal intestinal sont d'ailleurs des faits assez connus, pour nous mettre en garde contre le danger qu'il y a d'emprunter des inductions à des phénomènes irréguliers et anormaux, pour établir l'état normal.

Quoi qu'il en soit, je suis loin de me constituer l'adversaire absolu de l'avis de M. Rathke, lequel, au contraire, compte en sa faveur l'analogie marquée qui s'observe entre l'organisation des *pétromyzontes* et celle des *vers*.

En ne considérant que la *structure* de l'organe respiratoire, on trouve que les *pétromyzontes* et les genres voisins offrent un amalgame curieux de l'organisation des poissons, de celle des annélides pulmonés, et enfin de celle des trois classes supérieures des vertébrés. On pourrait donc soupçonner, d'après cela, qu'une fusion pareille existât sous le rapport des fonctions, de telle sorte, qu'en quelques circonstances l'inspiration eût lieu par la bouche, et l'expiration par les ouvertures branchiales, comme chez les poissons, tandis qu'en d'autres, la bouche serait, à l'exemple des vertébrés supérieurs, le siége des deux phénomènes à la fois; et que dans une troi-

(1) Voir ci-dessus, p. 108 et suiv.

sième supposition, ce rôle deviendrait le partage exclusif des ouvertures branchiales, comme chez les vers.

§ 62.

Les poissons cartilagineux, au moins les *plagiostomes*, offrent une particularité remarquable, par rapport au *développement* de l'organe respiratoire. Cette particularité consiste dans la présence de filamens longs, minces, simples, que l'on voit proéminer librement entre les bords des ouvertures branchiales. M. Rathke observa des filamens analogues, mais moins nombreux et plus courts, aux évens du *squalus mustelus* (1). Je n'ai trouvé cette dernière structure ni chez le *sq. acanthias*, ni chez la *torpille*, ce qui me fait supposer que les filamens qui garnissent l'évent, disparaissent de très-bonne heure chez ces poissons, conjecture qui s'accorde très-bien avec la brièveté de ces prolongemens et l'exiguïté de leur nombre dans le *squalus mustelus*. Ils n'adhèrent qu'aux bords de ces orifices, et n'ont aucun rapport avec la face interne des sacs branchiaux. La longueur de ces filamens est excessivement considérable, puisque je l'ai trouvée de presque un pouce chez un sujet dont le corps n'en mesurait que quatre. Leur nombre est très-grand aussi. Le *sq. acanthias* m'en a présenté au moins trente à chaque ouverture branchiale, ce qui donne le chif-

(1) *Beitr. z. Gesch. d. Thierwelt*, 1727. *Entwickelungs geschichte der Haifische und Rochen*, p. 56 et suiv.

fre total de cent vingt pour chaque côté. A en croire Rudolphi, ce chiffre se réduirait au sixième, c'est-à-dire à celui de cinq pour chaque ouverture, et de vingt pour toutes les ouvertures d'un même côté (1). Ces parties disparaissent déjà longtemps avant la naissance, après avoir graduellement diminué de longueur pendant quelque temps: c'est au moins ce qui résulte d'un assez grand nombre de recherches que j'ai faites sur le *squalus acanthias*. Selon toute probabilité, elles existent chez tous les *plagiostomes*. Au moins Macartney les rencontra, à ce qu'il paraît, chez tous les *requins* (2); Lichtenstein les vit chez le *sq. pristis* (3); Chierghin chez le *torpedo maculata* (4), espèce dont, pour ma part, je possède un embryon parfaitement conservé, qui présente des filamens d'une longueur extrême. Pour ce qui concerne les *raies*, je ne saurais affirmer, d'après mes propres recherches, si elles offrent ou non cette structure. Rudolphi l'attribue à tous les *plagiostomes* en général, parmi lesquels il ne cite pourtant nominativement que les *rhinobates* (5).

Je ne considère point ces parties comme étant des organes indépendans, attendu qu'elles se continuent directement avec la membrane interne des

(1) *Grundr. d. Physiol*, II, 1, 362.

(2) Blainville, *De la structure des branchies chez les fœtus des requins*, *Journ. de Physique*, t. 86. Voir Meckel, *Archiv. allem.*, IV, 295.

(3) Rudolphi Isis, 1817, p. 1019.

(4) *Ibid.*

(5) *Grundr.*, 362.

sacs branchiaux, et qu'au lieu de disparaître par l'effet d'une chute soudaine, elles s'en vont en passant par les gradations lentes d'un raccourcissement atrophique (1).

M. Rathke ne trouva point ces filamens chez un embryon de *raja clavata*, d'un développement assez avancé, mesurant trois pouces une ligne depuis la bouche jusqu'à l'extrémité caudale (2); mais il soupçonne que ces parties ont pu s'y rencontrer à une époque antérieure à celle où il examina le sujet. Ceci est au moins probable, d'après l'analogie des genres précités, ainsi que d'après la structure que présentent, dans le fœtus dont il s'agit, les branchies persistantes. En effet, M. Rathke reconnut aux lames branchiales qui garnissent les parois antérieure et postérieure de chaque cavité, plus de longueur qu'aux autres, longueur qui fut plus considérable pour la branchie la plus interne de chaque paroi que pour les suivantes: cette circonstance fait penser à l'auteur qu'à une époque plus reculée de la vie fœtale, ces lames ont proéminé librement entre les bords des ouvertures.

Les *raies* et les *requins* diffèrent, au reste, sous le rapport de la structure des branchies externes et de leur nombre. C'est ainsi que chez les *rhinobates* on observe, d'après M. Rathke (3), trois fi-

(1) Ce qui prouve que ces filamens n'existent pas partout, c'est qu'il n'y en a point dans le *squalus centrina*. (CARUS, *loc. cit.*, II, p. 195.) (*N. du T.*)

(2) *Beitr. zur Gesch. d. Thierwelt*, 1827. *Entwickelungs geschichte der Haifische und Rochen*, p. 56 et suiv.

(3) *Beitr. zur Gesch. d. Thiervelt*, 1827. *Entwickelungs gesch. der Haifische und Rochen*, p. 55.

lamens, à chacune des trois fentes antérieures, et deux aux deux fentes postérieures, dont ceux-ci, beaucoup plus considérables que les premiers, égalent presque le tronc en longueur. De plus, ces filamens offrent ici une largeur plus considérable, par rapport à leur étendue en longueur, que chez le *squalus mustelus*, et ils ne paraissent appartenir, comme chez ces derniers, qu'à la paroi antérieure de la cavité branchiale. Une ouverture, située tout-à-fait en haut derrière l'œil, ne présenta point de filamens à notre savant, mais il est assez probable que les pointes qui entourent l'œil chez quelques torpilles en sont des indices.

M. Rathke pense que le nombre des branchies cutanées est moindre chez les raies que chez les requins.

La raison qu'il allègue en faveur de cette supposition, c'est que le nombre des lames persistantes lui a semblé *plus considérable* dans les *raies* que dans les *requins*. Nul doute que ce fait ne rende probable son opinion: mais, pour prévenir toute illusion, il est bon de se rappeler, que les branchies cutanées ne disparaissent point toutes à la fois.

Quoi qu'il en soit, je trouve réellement le nombre des filamens beaucoup moins considérable dans les *torpilles* que dans le *squalus acanthias*, bien qu'il excède encore de beaucoup celui que l'on remarque dans le *rhinobates*, à en juger d'après la planche de M. Rathke.

Les branchies temporaires dont il s'agit, sont très-évidemment les analogues des branchies per-

sistantes des *annélides*, des *crustacés* et des *mollusques*, etc., ainsi que des branchies temporaires ou persistantes des *batraciens*.

La science ne possède aucun fait, que je sache, propre à révéler l'évolution embryogénique de l'appareil respiratoire dans les *cyclostomes*.

Nos connaissances ne sont guère plus avancées à l'égard des *p. osseux*. Selon M. Rathke (1), les parois latérales du corps, chez le *blennius viviparus*, seraient originairement unies et dépourvues d'ouvertures, et ce ne serait que plus tard, que l'on verrait se former, près les unes des autres, cinq ouvertures, conduisant dans l'intérieur de la cavité buccale. A la même époque, on commencerait à distinguer des arcs cartilagineux, d'où se développeraient plus tard la mâchoire inférieure, les hyoïdes latéraux, les arcs branchiaux, les os pharyngiens supérieur et inférieur. On distinguerait de plus, à cette époque, la série des hyoïdes moyens. Les arcs, placés d'abord verticalement, s'inclineraient de plus en plus en bas et en avant; en outre, leur surface, primitivement lisse, ne tarderait point de se couvrir en dehors d'éminences nombreuses, disposées sur deux rangées voisines, éminences qui se transforment chacune plus tard en une lamelle branchiale.

Quant aux arcs branchiaux, ils croissent de plus en plus en longueur, en même temps que le nombre des éminences qui les garnissent augmente; ces dernières prennent une forme conoïde fort al-

(1) *Loc. cit.*, 1, 2, 11.

longée, pour se convertir enfin en lamelles cartilagineuses, résistantes, armées latéralement de saillies transverses (1).

Dans les premiers temps de la vie embryonaire, la situation des branchies est tout-à-fait libre; mais ces parties ne tardent pas d'être masquées par l'os carré, l'opercule, l'hyoïde latéral, les rayons des branchies. Déjà à l'époque où les branchies sont encore libres, on observe entre l'œil et la première fente branchiale, un arc, dont la largeur n'égale pas celle d'un arc branchial, et qui se rencontre à la ligne médiane avec celui du côté opposé. Peu à peu on voit se creuser, à la surface de cet arc, un sillon qui en parcourt toute la longueur et la partage en deux moitiés presqu'égales, une antérieure et une postérieure, dont celle-là représente la mâchoire et l'os carré, et la postérieure l'os hyoïde. Plus tard, la moitié antérieure s'élargit considérablement, en agrandissant ainsi l'intervalle qui sépare l'os hyoïde de la tête. Enfin on voit naître la membrane branchiostége, les rayons branchiaux et l'opercule, parties qui achèvent la calotte destinée à recouvrir les branchies. Le mode d'après lequel le développement de ces parties s'opère, n'est point le même pour toutes : car, tandis que la membrane branchiostége et ses rayons conservent, pendant un assez grand laps de temps, une forme pointue, l'opercule se montre primitivement sous l'apparence de trois plaques petites, superposées,

(1) *Ibid.*, 48.

ayant la plus grande analogie avec les rayons de la membrane branchiostége (1).

Antérieurement à l'époque où se développent les lames branchiales, on n'observe, au bord interne de chacun des arcs branchiaux, qu'un seul vaisseau, fourni par le bulbe de l'aorte, vaisseau qui concourt, avec les autres, à la production de cette artère. Plus tard, le même vaisseau se partage en deux, qui sont l'artère branchiale et la veine correspondante (2).

(1) *Ibid.*, 72 et suiv.

(2) Outre les organes dont il vient d'être question, il y en a quelques autres, qui, dans la classe des poissons, prennent ou semblent prendre une part quelquefois assez considérable à la respiration. Tels sont,

1° La vessie natatoire, considérée par la plupart des naturalistes comme un véritable poumon, et assimilée, par Meckel en particulier, aux appendices pulmonaires des oiseaux et de plusieurs reptiles (vol. I, n. 211). M. Carus a comparé heureusement cette poche au sac aérien de certaines *méduses* (*Traité élem. d'anat. comp.*, II, p. 189), et de plus, cet auteur pense qu'elle accomplit seulement une partie de la fonction respiratoire du poumon des animaux supérieurs, et que non seulement elle sécrète tantôt de l'azote, tantôt de l'oxygène, mais encore qu'elle rejette réellement ces gaz au dehors, toutes les fois qu'elle est pourvue d'un canal aérien (p. 198, 199). C'est là aussi l'opinion de M. Rathke (*Beitr. zur Gesch. der Thierwelt*, tom. IV, p. 102).

Quoi qu'il en soit, l'air que renferme la vessie natatoire est ordinairement composé en grande partie d'azote, qui le forme même à lui seul dans la *carpe*. Rarement elle contient du gaz acide carbonique ou du gaz hydrogène. Parfois on y trouve de l'oxygène, en proportion souvent assez grande, quoique variable, même chez les divers individus d'une même espèce;

ce gaz paraît s'y trouver en quantité d'autant plus considérable, que l'animal vit à de plus grandes profondeurs.

La vessie natatoire est un sac oblong, situé immédiatement sous la colonne vertébrale et les reins, le long de la cavité abdominale; plusieurs ligamens tendineux pairs l'attachent au rachis. Quand on l'ouvre, on y distingue aisément, outre une mince tunique que le péritoine lui fournit en devant, deux membranes, l'une externe, tendineuse et très-forte, l'autre interne, plus mince et parsemée d'une quantité extraordinaire de vaisseaux, dont les troncs, selon la remarque de M. Carus, se renflent souvent beaucoup, après quoi ils se divisent en branches plus déliées. A la paroi postérieure ou supérieure, on aperçoit quelques taches de couleur foncée (dépôts de carbone semblables à ceux qu'on observe sur plusieurs points de la surface du péritoine), et les vaisseaux sont plus serrés dans la partie antérieure de la vessie que dans l'inférieure. Le conduit excréteur de cette poche est un canal assez large, mais court, qui plonge en devant dans le pharynx, non pas, comme la trachée-artère de l'homme, à sa partie antérieure, mais à sa partie postérieure, ce qui correspond à la situation de la vessie elle-même. Ce canal n'est point enveloppé en devant par la membrane tendineuse, qui forme seulement un bourrelet à son origine. A peine reconnaît-on des traces de structure musculaire dans les parois de la vessie natatoire, et il est probable qu'elle se vide par l'effet de la compression qu'exercent sur elle les muscles latéraux. Telle est la structure du *brochet*.

Dans les *cyprins*, la vessie natatoire tient moins à la colonne vertébrale, et elle est partagée en deux moitiés, dont la postérieure, plus grande, reçoit un grand nombre de vaisseaux, et donne naissance au conduit excréteur long et étroit. Cette partie postérieure communique avec l'antérieure par un court canal, assez étroit, et elle est revêtue d'une forte couche fibreuse, qui paraît être évidemment musculeuse (Carus, p. 192); cette couche manque à la moitié supérieure de la vessie, de telle sorte, que celle-ci ressemble presque à une hernie de la membrane interne qui se serait glissée entre les fibres de cette

couche. En dedans, la membrane interne est tapissée par un réseau muqueux contenant des vaisseaux déliés, et entourée à l'extérieur par une membrane blanche, plus dure, tendineuse. Elle paraît ne jouir d'aucune activité propre, et ne pouvoir expulser que par l'élasticité de sa membrane externe l'air que la moitié postérieure pousse dans son intérieur en se resserrant. Du reste, c'est cette partie qui entre en connexion médiate avec l'appareil auditif.

La vessie natatoire paraît manquer entièrement aux poissons cartilagineux, et même parmi les poissons à squelette osseux, il y en a qui en sont très-manifestement privés (par exemple, *lophies*, *pleuronectes*, *maquereau*, etc.). D'un autre côté, lorsqu'elle existe, elle n'a quelquefois pas de conduit excréteur (par exemple, *ombre*, *cobitis barbatula* et *fossilis*, *lote*, etc.), tandis que d'autres fois ce conduit est double (*Cabliau*, suivant Cuvier). Enfin, chez l'*esturgeon*, le conduit s'ouvre, non pas dans le pharynx, mais dans l'estomac.

Quelquefois, cette poche est formée de deux sacs aériens adossés l'un à l'autre, comme les deux poumons des animaux supérieurs. C'est ce qu'on observe dans les *cobitis barbatula* et *fossilis*, où ces deux poches, d'ailleurs très-petites, sont entourées de coquilles osseuses, qui partent des vertèbres pectorales (Carus, *loc. cit.*, I, §, 180), et où toutes deux s'ouvrent ensemble dans le pharynx (Cuvier). Il en est de même encore dans quelques autres poissons.

D'après Cuvier (*Mém. du Muséum*, vol. I, pag. 320), la vessie natatoire de l'*ombre* se distingue en ce qu'elle a ses bords entourés d'un grand nombre d'appendices ou diverticules, terminés en cul-de-sac, et dont quelques uns sont rameux, outre que son pourtour et sa face interne offrent plusieurs corps glanduleux. Suivant cet auteur, des organes analogues, probablement destinés à une sécrétion aériforme, existent aussi chez les poissons pourvus d'un conduit aérien, par exemple, dans les *murènes*. Delaroche a toujours trouvé les corps rouges internes de la vessie natatoire, quand le canal aérien n'existait point.

La structure intérieurement celluleuse de la vessie natatoire

de plusieurs poissons est un fait physiologique remarquable, en ce qu'elle établit le passage aux poumons des animaux supérieurs. On la rencontre particulièrement, d'après plusieurs observateurs, dans le *xiphias gladius*, quelques *silures*, les *tétrodons* et les *diodons*.

La vessie natatoire des *esturgeons* est remarquable par son volume et par l'usage qu'on en fait dans l'économie domestique; car c'est avec sa membrane interne, pour le dire en passant, qu'on prépare la colle de poisson.

Plusieurs poissons ont la vessie natatoire bifurquée en haut. Tels sont la *blennie* et le *hareng*, où les derniers renflemens des extrémités bifurquées pénètrent jusque dans le labyrinthe de l'oreille.

2° Le canal intestinal; l'extrémité antérieure de ce tube a d'étroites connexions avec l'organe respiratoire chez tous les poissons, les *lamproies* exceptées, sous ce rapport que c'est lui qui reçoit l'eau, et que les branchies sont placées sur ses deux côtés. Les intéressantes recherches d'Erman (Voir Gilbert's *Annalen der Physik*, tom. XXX) ont même prouvé, qu'il sert d'organe respiratoire dans le *cobitis fossilis*, et que la respiration qu'il accomplit est absolument nécessaire à la vie de l'animal. (Ces expériences ont été refaites depuis, sur une plus grande échelle, par Bischoff, qui y a joint des essais eudiométriques, d'où il résulte que le gaz reçu par la bouche et rendu par l'anus perd réellement beaucoup d'oxygène dans le trajet. *Voy.* Schweigger, *Journal fuer Chimie und Physik*, tom. XX, cah. I, pag. 78.) Aussi, on est frappé du peu d'épaisseur et du grand nombre de vaisseaux répandus dans les parois de l'intestin, qui s'étend presque en ligne droite de l'estomac à l'anus, et qui par sa structure diffère beaucoup, tant de l'estomac que du gros intestin, dont les tuniques sont ordinairement plus épaisses. M. Carus a trouvé cette portion presque entièrement vide de chyme, et l'on sait que les *cobites* peuvent vivre très-long-temps dans un bocal, avec de l'eau et du sable, sans prendre aucune nourriture. A peine est-il besoin de rappeler que cette respiration intestinale se rapproche de celle des *holothuries*, des *libellules* et des larves d'*œs-*

tres. Il est assez probable qu'un mode analogue de respiration peut exister chez d'autres poissons encore ; seulement on ne saurait guère l'admettre quand les membranes de l'intestin ont une épaisseur considérable et sont même cartilagineuses, comme dans le brochet. Enfin, c'est peut-être cette respiration intestinale qui seule produit chez les poissons l'espèce de voix qu'on observe dans le *cobite fossile* et la *truite*.

3° Le péritoine, le mésentère, la tunique externe de l'intestin aussi paraissent concourir à la respiration. En effet, les *chondroptérygiens* ont, des deux côtés de l'anus, une fente par laquelle l'eau paraît pouvoir arriver librement dans la cavité abdominale et baigner les organes qu'elle renferme. Il est possible que ces singulières ouvertures se rattachent originairement aux organes génitaux ; mais elles ne peuvent avoir de rapport, dans les *raies* et les *squales*, qu'avec la respiration, et nous savons d'ailleurs qu'il y a fréquemment une connexion intime entre les organes qui président à cette dernière fonction, et ceux qui accomplissent la génération. Au reste, cette forme de respiration nous rappelle ce qui a lieu chez certains animaux inférieurs, soit dans les *méduses*, où les sacs respiratoires sont situés immédiatement au dessous des poches stomacales, soit dans les *oursins* et les *astéries*, où la surface des organes digestifs est baignée par l'eau qui s'introduit dans le corps (Carus, *loc. cit.*, II, 188, etc.). (*N. du T.*)

CHAPITRE ONZIÈME.

REPTILES (1).

§ 63.

Le système respiratoire des reptiles offre un intérêt particulier par différentes raisons : 1° On rencontre, dans cette classe, toutes les formes que peut affecter cet appareil, formes qui subissent les modifications les plus variées, de telle sorte, qu'il n'y a aucune classe qui présente les différens degrés du développement de ces organes à un état aussi complet.

Les branchies sont d'une double espèce, ou externes ou internes. Les externes, qui ne sont autre chose que de simples prolongemens de la peau, correspondent aux branchies des mollusques et des vers, tandis que les internes, supportées par une charpente osseuse, coïncident plutôt avec celles des poissons.

Les poumons, ordinairement doubles, sont toujours d'une structure peu composée ; ils consistent, de même que la trachée située entre eux et le larynx, en des sacs membraneux, simples ou formés de cellules grossières. La trachée-artère et ses branches sont, ou bien simplement membra-

(1) Voir Meckel, *Ueber das Respirations system der Amphibien. Deutsches Archiv*, IV, 1818, p. 60 suiv. (*Sur l'appareil respiratoire des reptiles*, *Archiv. allem.*).

« *Nachtrag dazu* » (*Supplémens de la même monographie*), *ibid.*, V, 1819, p. 215 et suiv.

neuses, ou bien composées en outre de cerceaux cartilagineux; dans ce dernier cas, ces tubes sont dépourvus de fibres musculaires. Les cerceaux dont il s'agit sont le plus souvent complets, et ne s'ossifient jamais, ainsi que je le pense; loin de là, ils offrent une flaccidité remarquable, à tel point, que la trachée-artère est comme affaissée.

Ce tube est toujours simple, quoique souvent fort court, et bifurqué de bonne heure en deux branches latérales, qui pénètrent dans les poumons pour s'y ramifier. 2° Ces diverses formes se produisent quelquefois chez le même animal l'une après l'autre, de telle façon, que la forme inférieure disparaît, au moment où la plus relevée se montre, ou bientôt après. Il peut même arriver, surtout chez les reptiles inférieurs, que plusieurs formes se succèdent avant l'apparition de celle qui est destinée à persister.

3° Chez les reptiles placés le plus bas dans l'échelle, la forme inférieure et la supérieure persistent l'une et l'autre, même à l'état parfait.

La démonstration de ces assertions résultera de la description ci-après.

I. BATRACIENS.

§ 64.

Dans l'ordre des batraciens, on trouve des branchies et des poumons. Les branchies sont d'une double espèce : externes, qui ressemblent aux branchies

temporaires des *plagiostomes* (1); internes, qui correspondent aux branchies persistantes des *p. osseux.*

Les branchies externes consistent en des prolongemens allongés, minces, membraneux; chez les *protées* et les *syrènes*, elles persistent en même temps que les poumons, durant toute la vie. Dans les *tritons* et les *salamandres*, principalement chez les premiers, leur présence se continue pendant assez long-temps après la naissance, à côté de celle des poumons, tandis que chez les *batraciens anoures*, ces organes disparaissent de bonne heure, après une courte existence dans la larve, pour être remplacés par des branchies internes, lesquelles se maintiennent durant un temps assez considérable, à côté des poumons; celles-ci ne s'en vont à leur tour qu'après l'achèvement complet de la métamorphose.

Les branchies externes des *batraciens anoures* supérieurs sont d'une structure beaucoup moins composée que celles des *urodèles*, chez lesquels ils persistent davantage : ce sont des filamens simples ou peu ramifiés, situés aux deux côtés du col.

Les branchies externes des larves des *batraciens urodèles*, de même que les branchies, tant temporaires que persistantes des genres inférieurs, sont beaucoup plus composées, plus grandes et plus ramifiées. Elles adhèrent aux branches latérales de l'hyoïde, et leur développement est ex-

(1) Voir ci-dessus, p. 263 et suiv.

trême dans les espèces où elles persistent durant toute la vie, par exemple, dans le *siren pisciformis*, puis dans le *siren lacertina*, et enfin, dans le *proteus anguinus*.

Parmi les batraciens, chez lesquels ces branchies ne sont que temporaires, c'est le fœtus du *salamandra atra* qui les offre les plus développées, à tel point que celle qui est placée le plus loin en arrière (c'est-à-dire la plus considérable de toutes), offre une longueur égale à la distance qui sépare le col de l'orifice anal.

Chez les *batraciens anoures* on voit naître, au moment où ces branchies externes disparaissent, des branchies internes, fasciculées, supportées par les arcs branchiaux, et ayant la plus grande ressemblance avec celles des *lophobranches*.

Chez les larves des batraciens *urodèles*, on remarque, indépendamment des branchies externes, les poumons, quoique fort petits et à peine sensibles. Ces organes sont volumineux, au contraire, dans les *anoures*, où ils sont surajoutés aux branchies internes.

La différence entre ces deux sections de batraciens consiste donc principalement dans cette circonstance, que chez les anoures on voit se développer d'abord les branchies externes, puis les internes, tandis que chez les urodèles il n'y a jamais que les externes, fait d'où s'explique la persistance prolongée de ces dernières, dont une partie représente chez les urodèles les branchies internes.

La présence des branchies externes ou cutanées

est très-générale, et se rencontre autant chez les batraciens urodèles, que chez les *anoures*.

D'après une phrase de Cuvier (1), on pourrait douter de leur existence dans les *b. urodèles;* néanmoins cet auteur cite ailleurs les assertions affirmatives de Swammerdam (2) et de Rœsel (3), auxquelles j'ajoute pour ma part celle du prédécesseur de ces auteurs, Oliger Jacobæus (4).

Les branchies cutanées, filiformes, existent donc chez les b. urodèles; mais elles s'y font distinguer par leur simplicité et leur disparition précoce.

Oliger Jacobæus ne figure, de chaque côté, que deux troncs, situés l'un derrière l'autre, se divisant à leur sommet en un petit nombre de branches simples. Rœsel et Swammerdam indiquent aussi deux troncs pour chaque côté : mais ils diffèrent entre eux par cette circonstance, que Rœsel admet sept branches, pour chaque tronc, tandis que Swammerdam n'en signale que quatre. Quant à la monographie de Van-Hasselt (5), citée par Blumenbach avec un grand éloge (6), je n'ai point eu l'occasion de la compulser.

(1) *Rech. sur les reptiles douteux*, voir *Voyage* de MM. Humboldt et Bompland, 1811, p. 95.

(2) *Bibl. nat.*, 820, 821.

(3) Froesche, 8.

(4) *Act. Hafn.*, II, 16, 73, p. 109. *De ranis et lacertis*, 7, t. I, p. 5.

(5) *Observ. de metamorphosi quarumdam partium ranæ temporariæ*. Groning. 1820.

(6) *Vergl. Anat.*, 1824, 269.

D'autres observations relatives au même sujet ont été publiées par M. Steinheim, observations qui tendent à fixer à trois le nombre des troncs pour chaque côté, troncs dont le plus inférieur serait le plus simple : les planches dont ce naturaliste a enrichi son travail, ne font apercevoir, au reste, que deux troncs.

Le nombre de trois est celui adopté par M. Rathke : selon cet auteur, ces troncs, fournis aux dépens de la peau, s'isolent de bonne heure de cette enveloppe, c'est-à-dire avant la formation des ouvertures branchiales et des arcs correspondans; les deux troncs antérieurs excèdent notablement le tronc postérieur par leurs dimensions (1); ils ne disparaissent qu'au moment où les branchies internes sont déjà parvenues à un degré de développement fort avancé

Dans les *b. urodèles* aussi on trouve différens degrés de composition.

Ceux qui se rapprochent le plus des anoures, sont le *siren pisciformis*, le *triton* et la *salamandre*: chez eux, en effet, chaque branchie apparaît sous la forme d'un corps allongé, simple, graduellement apointi, moitié charnu, moitié membraneux, corps qui est fourni par la peau et par les tissus qui avoisinent l'extrémité supérieure des arcs branchiaux ; ce corps supporte deux rangées formées de filamens simples, serrés, s'amincissant vers le sommet, filamens qui communiquent à la branchie un aspect fasciculé.

(1) *Loc. cit.*, 70.

Les branches sont fort considérables, principalement chez le *salamandra atra*. Le batracien qui semble se rapprocher le plus de celui-ci, c'est le *siren pisciformis*, la troisième branchie offrant une longueur de presque deux pouces chez un sujet peu volumineux.

Le nombre des filamens est très-considérable : j'en compte à peu près quatre-vingts dans chaque rangée chez le *siren pisciformis*, filamens qui, terme moyen, offrent tous une longueur de six lignes. Les branchies aussi se ressemblent sous le rapport de leurs dimensions : néanmoins la troisième me paraît être un peu plus grande que les autres.

Chez le *siren lacertina* et le *proteus anguinus*, la structure est plus compliquée, en ce sens, que chaque branchie est divisée en plusieurs branches, qui se subdivisent chacune en différens rameaux (1). En outre, les branchies sont plus courtes que dans la structure précitée, et les prolongemens auxquels elles donnent naissance joignent à une moindre longueur une plus grande épaisseur. D'ailleurs, lorsqu'on réunit, par la pensée, les filamens épars et simples en une masse, il est facile de reconnaître ici la structure du *s. lacertina* et du *protée*.

Chez le *s. lacertina*, la conformation paraît être plus simple que chez le *protée*. D'après une planche donnée par Cuvier, on serait même tenté de

(1) Les branchies ressemblent par cette disposition à celles de l'*heterobranchus anguillaris*. (*N. du T.*)

lui attribuer une plus grande simplicité chez ce poisson que chez tous les autres *batraciens*, attendu que cette planche ne montre que trois cônes longs, fort allongés, tout-à-fait simples (1), fait qui est contredit pourtant par le texte (2), où l'auteur affirme, en termes exprès, que le bord inférieur de chaque style branchial est partagé en deux portions distinctes, formées chacune d'une série de faisceaux ou d'appendices, et étant subdivisées chacune en deux. Cette description s'accorde assez avec celle d'Ellis (3) : la coïncidence est moins parfaite à l'égard de l'exposé de Garden (4).

La structure me paraît être au summum de complication dans le *protée*, fait qui est loin de résulter de toutes les descriptions et de toutes les planches.

Cuvier lui-même décrit les branchies, comme consistant en trois faisceaux petits, trifides, d'une couleur rouge de sang, durant la vie (5). Déjà pourtant Schreibers (6) avait avancé que la branchie supérieure était la plus grande, et l'inférieure la plus petite, tout en ajoutant que chacune de ces parties est subdivisée en des branches plus petites, limitées à leurs bords inférieurs par d'autres branches étroites et encore plus exi-

(1) *Loc. cit.*, t. XI, p. 1.

(2) *Ibid.*, 102, 103.

(3) *An account of an amphibious bipes. Phil. trans.*, vol. 56, tab. IX.

(4) *Siren lacertina, Amœn. acad.*, vol. VII, tab. V.

(5) *Reptiles douteux*, voir Humboldt, *loc. cit.*, p. 119.

(6) *Phil. trans.*, 1801, 247.

guës. La description de cet auteur ne doit s'appliquer, au reste, d'après ses propres intentions, qu'aux vaisseaux sanguins, dont il croit formés les branchies ou les appendices. Rusconi a décrit avec beaucoup d'exactitude, sauf quelques omissions et erreurs d'une moindre importance, la structure de ces parties ainsi que leur configuration : il a fait sentir, avec raison, que les lamelles ne deviennent distinctes que chez les sujets qui ont été conservés dans l'alcool : toutefois, cet auteur n'a point assez tenu compte, ni des différences qui existent entre les différentes branchies sous le rapport de leurs dimensions, ni de la disposition de leurs lamelles (1). M. Rathke, enfin, se borne à cette simple assertion, que chaque lamelle branchiale offre des ramifications arborescentes (2).

Pour ma part, je trouve, comme Schreibers, que les branchies diminuent de grandeur de haut en bas, ou mieux, d'arrière en avant. Les dimensions de la branchie la plus postérieure excèdent, en effet, du double celles de la branchie située le plus en avant. Dans les espèces où l'organisation est le plus perfectionnée, la branchie antérieure se divise, en outre, vers la fin de son tiers antérieur, en quatre branches, et les autres un peu plus tard en trois. Le tronc de la branchie est dépourvu de cils, ou tout au moins il n'en présente que de très-faibles ; en revanche, les branches sont garnies chacune de cils nombreux et considérables, cils

(1) *Proteo anguino*, Pavia, 1819, p. 69 et suiv.
(2) *Loc. cit.*, 69.

qui s'observent aux deux bords, et qui offrent plus de longueur au bord supérieur qu'à l'inférieur: cette disposition a été figurée par Rusconi (voir surtout la première planche) (1).

Dans le *proteus anguinus*, les arcs branchiaux sont lisses dans toute leur étendue. Chez le *siren lacertina*, le *s. pisciformis*, ainsi que chez les larves des *batraciens urodèles* et *anoures*, ces parties sont armées de dents qui ne se comportent point de la même manière partout.

Chez le *siren lacertina*, les bords des second et troisième arcs (2) sont armés l'un et l'autre de dents petites et fines; tandis que le premier arc n'en supporte qu'au bord postérieur, et le quatrième seulement au bord antérieur. Chez le *siren pisciformis*, les deux arcs moyens présentent, du côté de la bouche, deux rangées composées de dents aiguës; il n'en existe qu'une seule aux deux autres. Il n'y en a pas du tout vers l'opercule, et c'est là ce que je trouve aussi. Les petites dents, triangulaires, entièrement membraneuses, se rencontrent tou-

(1) Chez le *protée*, les branchies pendent, en forme des branches pennées, à la partie supérieure des arcs branchiaux; elles font une assez grande saillie hors de l'ouverture branchiale. Dans les *protées* qu'on tire des eaux souterraines de la Carinthie, elles sont ordinairement d'un rouge pâle: M. Carus eut l'occasion de remarquer, cependant, qu'à une lumière un peu vive elles ne tardaient pas à devenir d'un rouge plus foncé. L'eau que l'animal à prise par la bouche ressort par les fentes placées entre ses arcs (CARUS, *Ouv. cité*, II, 202, 203.)

(*N. du T.*)

(2) Cuvier, *loc. cit.*

jours sur le bord interne, où elles forment deux rangées fort rapprochées, rangées qui se dirigent, l'une en arrière et l'autre en avant, de telle manière que celles des deux arcs voisins s'engrènent. Le bord externe de chaque arc branchial supporte, ainsi que cela a déjà été observé par Cuvier, une sorte de peigne membraneux, peigne dont les dimensions diminuent considérablement en arrière, au point que celui de la dernière branchie est à peine sensible, tandis que celui de la première présente jusqu'à trois ou quatre lignes de hauteur (1). Du reste, cette partie est dans tous les cas fort mince et tout-à-fait simple. Cuvier l'exclut de toute participation à l'acte de la respiration, parce qu'il n'avait vu aucun vaisseau se ramifier à sa surface; toutefois, je ne puis souscrire à cette opinion, attendu que les branchies libres se continuent distinctement avec ces parties. Aussi doit-on les considérer comme les vestiges des branchies internes, ayant reçu un développement fasciculé plus marqué que chez les *batraciens anoures*.

Dans le *proteus anguinus*, les lamelles sont disposées, au reste, absolument de la même manière: leurs rapports avec les vaisseaux branchiaux sont les mêmes également, et elles sont encore plus considérables que chez l'*axolotl*. Il est probable, cependant, qu'elles ne manquent pas non plus dans le *siren lacertina*.

Chez les larves des batraciens *urodèles* et *anoures* aussi, les bords internes des arcs présentent

(1) *Ibid.*, 112.

des petites dents membraneuses, disposées suune rangée double, une antérieure et une postérieure, au moins chez les *urodèles*, aux deux arcs moyens. Chez ces animaux aussi, on observe le peigne membraneux au bord externe, convexe, de l'arc. Chez les *urodèles*, les dents sont pointues; elles sont arrondies chez les *anoures*.

Pour ce qui concerne la disposition de l'hyoïde des batraciens parfaits (qui correspond, ainsi que nous le savons, aux arcs branchiaux (1)), je dois ajouter ici, aux généralités qui ont été exposées plus haut, les détails suivans :

Partout, chez les batraciens, tant *urodèles* qu'*anoures*, on trouve des arcs branchiaux durant la première période de la vie embryonnaire; chez les urodèles, les lames branchiales, ou bien persistent durant toute la vie, ou bien elles disparaissent peu de temps après la naissance. Dans la dernière supposition, les arcs branchiaux diminuent de grandeur et de nombre, quoiqu'il soit toujours possible d'en démontrer la présence même au moment où ils n'ont plus aucun rapport avec les fonctions de la respiration.

D'après M. Rathke, les *batraciens* se ressemblent tous par l'absence des pièces inférieures, impaires, moyennes des arcs branchiaux (2). L'appareil branchial est au minimum de développement dans les larves des batraciens *anoures*. Chez eux, il consiste, 1° en deux pièces cartilagineuses, considérables, larges, situées sur les côtés de la ligne mé-

(1) Vol. VIII.
(2) *Loc. cit.*, 35.

diane, derrière les branches latérales de l'hyoïde, avec lesquelles elles sont unies, indépendamment des connexions que ces pièces ont entre elles-mêmes.

2° Quatre cartilages allongés, simples, les arcs branchiaux.

M. Rathke considère les deux premiers cartilages comme les pièces inférieures ou antérieures des arcs (1); toutefois, il y aurait tout autant de raison de les assimiler aux pièces de communication impaires, pièces dont cet auteur nie, il est vrai, l'existence. Au moins, l'argument que l'auteur invoque en sa faveur est loin d'être concluant, puisqu'il consiste uniquement dans l'assertion que les arcs ne sont formés que d'une seule pièce osseuse, assertion dont il s'agit précisément de fournir la démonstration par le fait que je conteste. Chez les *b. urodèles*, les pièces antérieures des arcs branchiaux ont d'ailleurs des rapports immédiats avec le cartilage moyen, simple, lequel correspond très-probablement ici aux deux hyoïdes moyens, au superficiel et au profond, soudés l'un avec l'autre.

Dans les *batraciens urodèles*, on observe trois arcs qui ne sont pas composés partout du même nombre de pièces. Chez le *protée*, les deux arcs antérieurs sont composés de trois pièces, le postérieur de deux : il y en a deux seulement aussi aux arcs antérieurs chez les autres genres. Quant au troisième arc, il est formé de deux pièces chez le *triton* et le *protée* : il n'est formé que d'une seule dans la *sirène* et la *salamandre*.

(1) *Loc. cit.*, 37.

Chez ces deux derniers et le *triton*, on rencontre, en arrière des derniers arcs, deux autres pièces qui ne sont autre chose que les os pharyngiens inférieurs.

Les arcs antérieurs vont se rendre à la pièce moyenne de l'hyoïde ; les autres se dirigent d'arrière en avant, pour s'unir entre eux, disposition qui tient à l'absence de la pièce intermédiaire moyenne.

On estdans l'habitude d'admettre, que les larves de tous les batraciens, ainsi que les batraciens urodèles parfaits, chez lesquels il y a persistance des branchies durant toute la vie, sont dépourvus d'opercule osseux, lequel serait remplacé par un repli membraneux. C'est l'opinion de Cuvier (1), de Siebold (2), de Rusconi (3), de Rathke (4), de Meckel.

M. Tréviranus est d'un avis différent d'après lui, le prolongement cutané dont il s'agit n'est point l'opercule par les raisons suivantes : 1° cette partie se remarque également chez les poissons où ses fonctions ne sont pourtant pas celles de former une calotte aux branchies ; 2° chez les *salamandres*, ce prolongement ne recouvre même pas les branchies (5). J'avoue que ces argu-

(1) *Rept. douteux*, etc., voir Humboldt, *Voyage*, etc., 112, 119.

(2) *Observ. quædam de Salamandris et Tritonibus*. Barol., 1828, p. 2.

(3) *Org. della circulazione nelle larve*, etc., Pavia, 1817, p. 9.

(4) *Loc. cit.* en plusieurs endroits.

(5) Erscheinungen, etc., 1831, p. 265.

mens ne me paraissent avoir qu'une très-médiocre valeur. Car, d'une part, M. Tréviranus n'a nullement prouvé son hypothèse, d'après laquelle l'opercule représenterait la clavicule des animaux supérieurs, hypothèse qui, au contraire, est fort peu vraisemblable, attendu que l'on rencontre un os qui présente une analogie beaucoup moins forcée avec la clavicule. D'une autre part, il est facile de concevoir, ce me semble, qu'une partie puisse représenter l'opercule, bien qu'elle n'ait pas les dimensions suffisamment grandes pour couvrir les branchies dans toute leur étendue.

Par compensation, M. Tréviranus considère, comme étant l'opercule, un os connu depuis longtemps des auteurs, regardé par eux comme une portion latérale de l'hyoïde. La considération sur laquelle il se fonde en proposant cette nouvelle explication, c'est que l'os en question n'est uni avec le reste de l'appareil hyoïdien par aucune connexion *directe*. Mais cet argument ne prouve rien, parce que cet os n'a point de connexions directes non plus avec le reste du squelette, dont il est séparé, au contraire, par une distance encore plus considérable que celle qui s'observe entre lui et l'os hyoïde. Loin de là, cette disposition doit le faire assimiler aux pièces antérieures de l'hyoïde bien plutôt qu'à l'opercule.

Quoi qu'il en soit, toute difficulté disparaîtrait si on adoptait l'opinion ingénieuse de M. Eichwald (1), d'après laquelle l'opercule ne serait

(1) *Neue Deutung des Kiemendeckels*, Isis, 1832, 858.

autre chose qu'une des cornes antérieures de l'hyoïde. Aussi, n'est-ce qu'avec regret que je confesse ne pouvoir partager ce sentiment.

§ 65.

Il me reste à indiquer les transformations que les branchies subissent depuis leur naissance jusqu'à leur disparition.

Primitivement on observe, dans les larves des batraciens, plusieurs fentes situées les unes derrière les autres, limitant les arcs développés dans leurs intervalles; ce sont ces arcs qui se transforment plus tard en branchies. Quant à la partie qui occupe l'espace compris entre les deux arcs de la première paire, elle forme le rudiment de la mâchoire inférieure à la fois et des hyoïdes latéral et moyen commun.

Pour ce qui concerne les changemens périodaires des branchies, les anciens observateurs ne nous ont laissé qu'un petit nombre de données, et même Steinbuch, dans sa monographie remarquable, garde le silence sur ce point important (1). Les seuls qui s'en soient occupés avec quelque détail, sont, pour les batraciens *urodèles*, Rusconi (2), Funke (3), Siebold (4), pour les

(1) *Analecten neuer Beobachtungen u. s. w.* Fuerth, 1802. *Beob. über den Larvenzustnad u. s. w. der jungea Sumpfeidechsen*, 24 suiv.

(2) *Amours des Salamandres aquat.*, etc., Milan, 1825.

(3) *De Salam. terrestr. vita, evolutione, formatione*, Berol., 1827.

(4) *Observ. quæd. de Salam. et Triton*, Berol., 1828.

anoures, M. Steinheim (1), et enfin, M. Rathke, qui a écrit sur tous les batraciens en général (2).

A l'égard des *batraciens urodèles*, nous devons la plupart de nos connaissances aux investigations minutieuses de Rusconi.

Du cinquième au sixième jour après l'émission de l'œuf, on remarque, chez l'embryon de ce reptile, des éminences petites, simples, s'élevant de la région du col : ce sont les premiers rudimens des branchies et des membres thoraciques, qui, durant quelques jours, croissent en longueur et s'isolent sans perdre leur simplicité. Quatre à cinq jours plus tard, on voit poindre à chaque branchie une lame simple, d'une grande brièveté. Les lames augmentent considérablement en nombre et en dimensions durant un mois, à tel point, qu'au bout de ce temps on trouve, au lieu de la série primitive, unique et postérieure, deux rangées, une antérieure et une postérieure, formées de lamelles serrées.

A partir de cette époque, la grandeur de ces lamelles diminue de jour en jour, jusqu'à ce qu'à la fin, elles aient disparu totalement, en commençant par les externes : de plus, les styles se raccourcissent de telle sorte, que deux mois après leur première apparition, les branchies ne représentent plus que de petits tubercules simples et membraneux. En même temps, l'opercule contracte des adhérences avec la peau, les ouvertures bran-

(5) *Entwickelung der Froesche*, Hamburg, 1820.

(6) *Ueber den Kiemen apparat und das Zungenbein d. Wirbelth. Riga und Dorpat*, 1832.

chiales se rétrécissent d'abord, et puis s'oblitèrent.

D'après Funke (1), la disparition des faisceaux branchiaux s'effectue, chez le *salamandra maculata*, dans l'ordre suivant : elle commence par la moyenne, puis vient la troisième, et enfin la première.

Dans les *batraciens anoures* aussi les branchies sont visibles déjà dans l'embryon, fait qui résulte de mes recherches, ainsi que de celles de Steinheim (2), quoi qu'en ait dit Rœsel (3). Les dimensions de ces branchies augmentent, et le nombre de leurs ramifications s'accroît après la sortie de l'embryon.

Après avoir persisté durant une semaine (plus ou moins, selon les espèces), ces organes s'atrophient, d'abord ceux du côté droit, qui peuvent avoir disparu jusqu'à la dernière trace, au moment où les branchies du côté gauche conservent encore toute la vigueur de leur développement. Néanmoins, ces dernières finissent par s'effacer aussi, après quoi on voit naître deux ouvertures, une de chaque côté, conduisant à la cavité branchiale, et, par l'intermédiaire de celle-ci, à la cavité buccale. De ces ouvertures, celle du côté gauche est la première à se former : quant à celle du côté droit, elle résulte de la projection violente de la pate antérieure droite, d'où il suit qu'elle est le produit d'une véritable déchirure ; tandis que l'ouverture gauche préexiste à la sor-

(1) *Loc. cit.*, § 67.

(2) *Entwickelung der Froesche*, Hamb., 1820, 19.

(3) *Froesche*, p. 8.

tie de la patte correspondante. Ces ouvertures s'élargissent l'une et l'autre par degrés, jusqu'à ce qu'enfin les poumons se soient emparés de toute la prédominance qu'exerçaient naguère les branchies sur le phénomène de la vivification du sang.

Pour ce qui concerne la disparition graduelle de la charpente de l'appareil branchial, des recherches comparatives ont été faites par Siebold (batraciens urodèles) et par M. Rathke (b. urodèles et anoures); recherches qui ont démontré ce qu'on pouvait conclure presqu'*à priori*, que cet appareil conserve, durant le reste de la vie, ses formes primitives bien plus dans les *urodèles* que dans les *anoures*.

Quant aux variétés que présentent les poumons dans leur évolution, je crois mieux faire en les renvoyant à la fin de ce chapitre, attendu que tous les genres, sans aucune exception, présentent bien certainement ces organes, tandis que plus de mystère enveloppe encore l'existence des branchies dans les premières périodes de la vie embryonaire (1).

(1) M. Carus compare à la vessie natatoire des poissons les poumons des batraciens, à raison de leur structure membraneuse, vésiculeuse et largement celluleuse. Du reste, le nombre de ces sacs n'est que de deux : situés de chaque côté du tronc, ils pénètrent fort en arrière dans la cavité pectorale, qui n'est point séparée encore de l'abdominale. Le sac du côté gauche excède l'autre en dimensions. (*N. du T.*)

§ 66.

Entre les *batraciens urodèles*, qui présentent à la fois des branchies persistantes et des poumons, sont placés les genres qui, quoique dépourvus de branchies externes, offrent, sur chaque côté du col, une ouverture, laquelle conduit très-certainement au larynx. Tels sont les genres *menopoma* et *amphiuma* (1). On pourrait les désigner aussi par le nom collectif de *cryptobranches*, par opposition à celui de *phanérobranches*, qui conviendrait alors aux autres. Cette structure est remarquable surtout en ce sens, qu'elle offre une analogie frappante avec l'état que présentent les *batraciens urodèles* après la chute des branchies cutanées (2).

Les recherches de Cuvier ont répandu des lumières vives sur la structure de ces animaux curieux (3) D'après ce savant, l'ouverture est située au niveau de l'angle de la bouche, dont elle est séparée par une distance qui égale l'étendue de la fente buccale, ovalaire, présentant une légère obliquité en avant et en bas. Elle est pourvue, indépendamment des lèvres cutanées externes, de

(1) Cuvier, *Règne animal*, II, 118.

(2) Chez l'*amphiuma*, les branchies sont totalement oblitérées, et l'on n'aperçoit que les arcs branchiaux dans une cavité branchiale ouverte seulement au dehors par un trou (Carus, ouv. cité, II, 202). (*N. du T.*)

(3) *Sur le genre de reptiles batraciens nommé amphiuma, et sur une nouvelle espèce de ce genre* (*Amphiuma tridactylum*) *Mém. du Muséum*, XIV, 1 et suiv.

deux lèvres internes, plus petites, membraneuses, minces, délicates, d'une mobilité parfaite. Sous le rapport de l'os hyoïde, ces batraciens ne ressemblent à aucun des genres voisins. La pièce linguale de cet os consiste dans une lame cartilagineuse fort mince ; les branches latérales, au contraire, sont fortement ossifiées, arquées, taillées d'une seule pièce, profondément sillonnées à la face supérieure. La pièce linguale moyenne se trouve en rapport avec l'hyoïde moyen proprement dit. Cet os, d'une forme allongée, s'unit à son extrémité postérieure, avec deux branches osseuses, latérales, incurvées, d'une assez forte épaisseur, tandis qu'à la région moyenne il donne insertion à trois petits arcs cartilagineux, dont les deux antérieurs sont unis ensemble par la peau et la muqueuse pharyngienne; quant aux deux postérieurs, ils sont séparés l'un de l'autre. La lacune qui résulte de cette séparation, correspond à l'ouverture externe.

Existe-t-il une époque, dans la vie embryonaire, où l'on observe une pluralité de branchies et d'ouvertures? L'analogie des autres animaux vertébrés semblerait militer en faveur de la pluralité d'ouvertures; quant à celle des branchies, il n'y a aucun fait qui puisse justifier la réponse affirmative.

§ 67.

La part relative que prennent à l'acte respiratoire les poumons et les branchies, varie selon les diverses périodes de la vie et selon les circonstan-

ces variables dans lesquelles les sujets peuvent se trouver placés. Il est indubitable que, durant la première période qui succède à la formation des poumons, la respiration ne soit exclusivement branchiale, vu qu'à cette époque les poumons, à peine sensibles, sont fort retrécis et affaissés. Toutefois, ces organes ne tardent pas de prendre un grand développement, accompagné d'un affaissement proportionné des branchies, au point que bientôt on observe les proportions inverses entre ces deux ordres d'organes.

Quant à l'influence qu'exercent à cet égard les conditions extérieures dans lesquelles vit l'animal, les observations de *Schreibers*, citées plus haut, sont là pour prouver combien elle est grande.

Les auteurs ne sont pas d'accord relativement aux rapports qui existent entre les deux ordres d'organes respiratoires à l'état parfait, puisqu'il y en a qui n'admettent la présence que d'un seul ordre dans tous les cas.

Selon Rusconi, le protée serait dépourvu de respiration pulmonaire (1), tandis que, d'après Grey, la présence de cette respiration serait *exclusive* dans quelques espèces de *sirènes*, espèces que ce naturaliste a réunies dans un genre à part, sous le nom de *pseudobranches* (2). D'autres au contraire, par exemple Cuvier (3), Rudolphi (4), Meckel, admettent l'existence simultanée d'une

(1) *Proteo anguino*, Paris, 1819, 99 suiv.
(2) Voir Cuvier, *Règne animal*, II, 121.
(3) *Règne animal*, II, 117.
(4) *Physiol.* II, 1, 361.

respiration pulmonaire et d'une respiration branchiale. Cuvier dit expressément que, chez un *siren lacertina* de la longueur de trois pieds, il trouva à côté d'un appareil branchial parfait, le système vasculaire des poumons aussi composé et d'un développement aussi grand qu'il est possible de le rencontrer dans la classe des reptiles, et Rudolphi observe que le *protée* succombe dès qu'on l'empêche de respirer par les poumons, ce qui semblerait indiquer que la respiration branchiale n'est, chez lui, que d'une médiocre importance. Ce fait est de la plus entière exactitude, ainsi que je m'en suis assuré par moi-même: ce qui ne doit cependant porter à ne rien conclure contre la perfection de la respiration branchiale, attendu que chez les poissons, qui pourtant respirent exclusivement par des branchies, on observe un phénomène absolument analogue.

Il est extrêmement probable qu'il existe à cet égard des variétés chez les différens genres et espèces, variétés qui dépendent des dimensions relatives de ces deux appareils et du degré de développement de chacun; de telle sorte, que chez le *protée*, par exemple, la respiration branchiale est beaucoup plus énergique que la pulmonaire, tandis que chez le *siren lacertina* il y a prépondérance de la dernière, et que chez le *siren pisciformis* les deux respirations se balancent. C'est au moins là ce que semble indiquer la disposition anatomique, en attendant que les physiologistes, par des expérimentations directes, aient jugé irrévocablement la question.

§ 68.

Les *poumons* des *batraciens* sont des sacs simples, qui commencent immédiatement au dessous du larynx, de telle sorte, que généralement il n'existe point de trachée chez ces animaux. Il n'y a que la *salamandre* et le *pipa* qui fassent exception à cette règle, et même chez eux la trachée est courte, surtout chez le *pipa*, où c'est à peine si on l'aperçoit. Les bronches, fort spacieuses, sont ordinairement d'une grande brièveté, excepté pourtant chez le *pipa*, où leur longueur est considérable, fait d'autant plus curieux, qu'il rappelle la structure des chéloniens.

Toutefois mes recherches ne s'accordent guère avec les assertions des auteurs à l'égard de la longueur relative de ces tubes dans les deux sexes. D'après Rudolphi (1), les dimensions excessives du larynx, chez le *pipamâle*, auraient pour résultat de rendre les tubes beaucoup plus courts que chez la femelle, au point que leur longueur serait de 14 lignes chez cette dernière et de 3 seulement chez le mâle. Je n'ai point trouvé, à beaucoup près, cette différence: car de deux sujets, d'un volume presque égal, le mâle me présente 7 lignes et la femelle 8. Et même ici, toute différence disparaît quand on tient compte des dimensions relatives des sujets : la longueur de la femelle ayant excédé de deux lignes celle du mâle (4 p. 8 l. la femelle; 4 p. 6 l. le mâle). Chez une autre femelle,

(1) Breyer, *De Rana Pipa*, p. 15.

mesurant six pouces de la bouche à l'anus, ces tubes ne me présentèrent qu'une longueur d'un pouce aussi.

M. Carus prétend que les branchies du *pipa*, celles surtout de la femelle, dépassent en longueur celles des autres batraciens, tandis que les poumons de cet animal sont plus petits (1). Cette assertion lui paraît avoir été suggérée par un passage mal compris du travail de Rudolphi, passage où cet auteur dit que « les poumons, chez la femelle, » sont relativement plus longs, plus étroits et plus » minces (*minus crassi*) que chez le mâle. » Bien qu'il soit vrai que, dans le genre qui nous occupe, les dimensions de l'appareil respiratoire sont plus restreintes chez la femelle, il ne s'ensuit point pour cela qu'une différence analogue doive s'observer par rapport à la forme des poumons des deux sexes et à leur longueur, différence qui, quand elle existe, paraît se rattacheraux individus plutôt, sans égard au sexe, et qu'il est même assez fréquent, dans la classe des *batraciens*, de rencontrer sur le même individu, entre les poumons des deux côtés opposés. D'un autre côté, c'est un fait constant, de trouver sur les sujets femelles, les bronches un peu plus étroites que chez les mâles, fait qui, du reste, se rattache aux lois générales qui règlent les différences établies entre les deux sexes.

Ces tubes entrent toujours dans les poumons à l'extrémité antérieure de ces viscères. Chez le plus grand nombre de *batraciens*, particulièrement chez

(1) *Zoot.*, 1818, p. 497.

les *urodèles* et chez la *grenouille*, le *bufo* parmi les *anoures*, les bronches sont d'une structure entièrement membraneuse. Chez le *pipa*, au contraire, elles présentent un grand nombre d'anneaux cartilagineux, fort rapprochés, imparfaits partout, ne communiquant nullement entre eux par des fibres musculaires. C'est encore là un trait de ressemblance avec les tortues.

Rudolphi n'indique point le nombre de ces anneaux chez le mâle, tandis que, chez la femelle, il le fixe à celui de trente ou à peu près, pour chaque bronche. Pour ma part, je n'en trouve que dix-sept à dix-huit chez la femelle, quinze chez le mâle.

Dans tous les cas, on rencontre deux poumons d'égales dimensions (1), consistant en des sacs fort simples. Ailleurs, ces organes présentent des variétés considérables dans leur conformation et dans leur structure.

Chez le plus grand nombre de *batraciens urodèles*, il sont fort allongés, relativement étroits et d'une longueur considérable.

Dans le *protée* et le *siren lacertina*, le poumon parcourt la cavité viscérale commune dans presque toute sa longueur. Chez le premier, ces organes commencent l'un et l'autre par un renflement court et simple, pour se rétrécir brusquement après, à tel point que c'est à peine s'il y a apparence d'une cavité. Vers l'extrémité postérieure,

(1) Nous avons dit que, selon M. Carus, le poumon du côté droit l'emporte en grandeur. (*N. du T.*)

ils s'élargissent de nouveau en un petit renflement globuleux (1).

Dans le *protée*, on n'observe pas le moindre vestige des moyens dont se sert ailleurs la nature, dans le but d'amplifier la surface interne; au contraire, celle-ci est entièrement lisse et unie; la structure est exclusivement membraneuse.

Chez le *siren lacertina* et le *s. pisciformis*, au contraire, cette surface est parcourue d'un bout à l'autre par des saillies faibles, cartilagineuses, disposées de manière à former des mailles par leur entrecroisement. Pour ce qui concerne la structure chez l'*amphiuma*, nous ne possédons guère que la description de Cuvier (2), d'après laquelle les organes en question sont fort volumineux, cylindriques, d'une vascularité extrême, dépourvus de conduit trachéal; ils s'étendent par toute la longueur de la cavité abdominale, pour se terminer en arrière chacun par un léger renflement. Il est probable que ces organes présentent des cellules, bien que Cuvier n'en ait fait aucune mention.

Chez les *batraciens urodèles*, les poumons se comportent d'une manière analogue; seulement ils sont beaucoup plus courts, au point qu'ils ne cor-

(1) Dans le *protée*, on observe une cavité membraneuse qui s'ouvre dans le pharynx par une petite fente, et se prolonge postérieurement en deux longs conduits membraneux, lesquels aboutissent à des vésicules pulmonaires parfaitement simples (Schreibers, *Phil. trans.*, 1801; p. 255. Carus, *loc. cit.*, p. 203). (*N. du T.*)

(2) *Loc. cit.*, 12.

respondent, à peu près, qu'à la moitié antérieure de la cavité abdominale; d'ailleurs ils se terminent en pointe.

Une différence analogue à celle qui sépare le *protée* de la *sirène*, s'observe entre le *triton* et la *salamandre;* en effet, chez le premier, les poumons consistent dans des sacs simples, membraneux, à parois fort minces; tandis que chez le second ils sont formés par des poches celluleuses, inégales à la face interne, quoique toujours simples.

Cette structure celluleuse s'observe aussi chez les *batraciens anoures*, qui ne diffèrent point ordinairement des *salamandres.* Il n'y a que le *pipa* qui fasse exception. Chez ce batracien, en effet, les cellules sont plus composées, plus fines et plus profondes; à leur extrémité antérieure elles présentent, en dedans, une légère saillie (1).

Chez tous, la structure celluleuse se continue par toute la longueur du poumon.

Dans les *batraciens anoures*, les poumons sont beaucoup moins allongés que dans les *urodèles*, surtout au moment où il sont distendus par l'air. Cette variété paraît dépendre de la configuration générale du corps (2).

(1) Dans le *pipa*, les parois des sacs pulmonaires sont remarquables par leur fermeté; en outre, ils sont plus larges et plus courts chez les mâles, plus longs, mais étroits dans les femelles (Breyer, *Observ. anat. circa fabricam ranæ pipæ*, p. 15). (*N. du T.*)

(2) Le mécanisme de la respiration dans l'ordre des batraciens a été exposé successivement par Malpighi, Swammerdam et Townson. Voici en quoi il consiste :

L'hyoïde, qui constitue le plancher de la bouche, venant à

II. OPHIDIENS.

§ 69.

L'organe respiratoire des ophidiens offre, à bien des égards, des variétés importantes.

La *trachée*, toujours fort longue, présente, à la face inférieure ou abdominale de sa circonférence des lames cartilagineuses, annulaires, transversales, serrées, tandis qu'à la face supérieure, elle paraît être souvent membraneuse, au moins en plus grande partie, surtout dans l'étendue de ses divisions postérieures, plus grandes.

Selon Cuvier (1) et Meckel (2), les muscles semblent manquer dans cette classe. Néanmoins Ret-

être écarté de la voûte palatine par la contraction de ses muscles, un vide se forme dans cette cavité, et l'air s'y précipite à travers les narines, qui sont munies de valvules disposées de manière à en opérer l'occlusion, dès que le premier acte de l'inspiration est consommé. Par un second mouvement, l'appareil hyoïdien se relève, et l'air emprisonné par l'abaissement des valvules nasales, est chassé par les voies inférieures dans les sacs pulmonaires d'une part, et dans les sacs laryngiens de l'autre, qui, pour le dire en passant, rendent compte d'un phénomène curieux, celui de la dilatation des poumons après l'ouverture du corps (Carus, *loc. cit.*, p. 206). Quant à l'expiration, elle résulte de l'effet composé de la contraction des parois pulmonaires, et de la compression exercée par les muscles du bas-ventre (Townson, *tracts and observations in natural history and physiology*. Londres, 1799).

(*N. du T.*)

(1) *Leçons*.

(2) *Archiv.*, 1818, 65.

zius (1) en signale la présence chez le *python bivittatus*, à partir de l'endroit où les anneaux parfaits s'arrêtent, pour faire place à des anneaux imparfaits. Selon cet auteur, on observerait des fibres obliques, s'entre-croisant sous des angles aigus. Il est vrai que ces fibres existent ; mais elles sont toutes transversales au lieu d'obliques. Ces fibres charnues recouvrent un tissu sous-jacent, formé de fibres tendineuses, souvent entrelacées, circonscrivant des espaces rhomboïdaux, tissu qui se continue au-delà de la bifurcation de la trachée-artère, et qui offre une grande analogie avec les bandelettes fibreuses longitudinales que présente la trachée chez les mammifères. Ce tissu est peut-être l'indice d'une structure celluleuse, telle qu'on la rencontre chez d'autres serpens.

On a prétendu que la portion supérieure de la trachée, dans les ophidiens, était formée de cerceaux cartilagineux, imparfaits : cette assertion doit, pour le moins, recevoir des restrictions importantes. En effet, chez le *python bivittatus*, les cerceaux du quart antérieur de la trachée, quoique faibles à la portion supérieure, où ils présentent un état d'affaissement tel, qu'on les dirait brisés à leur milieu, sont complets (Retzius). J'ai trouvé une disposition analogue chez le *python tigris*, chez lequel on voit l'intervalle membraneux s'élargir par degrés, à mesure que l'on examine la trachée plus près de son origine. Les cerceaux supérieurs sont complets aussi, dans les *platurus* et les *crotales*.

(1) *Schwed. Abhandl.*, 1831, Isis, 1832, p. 522.

Ils sont membraneux, au contraire, chez les genres *acrochordus*, *couleuvre*, *rouleau*, *pseudopus*, *anguis*, *amphisbène*, *trigonocéphale*, *naja*, *vipère*.

On trouve des fibres transversales distinctes aussi chez l'*acrochordus*.

Chez plusieurs, tels que les *crotales*, les *vipères*, les *couleuvres*, la portion supérieure de la face interne est inégale par des mailles qui se continuent avec les cellules pulmonaires; cette face est lisse chez d'autres, particulièrement chez les ophidiens supérieurs, dont la structure se rapproche déjà de celle des sauriens, par exemple les genres *pseudopus*, *anguis*, *boa*, *python*, *rouleau*, *amphisbène*, *cæcilia*, *eryx*. Elle n'est point celluleuse non plus chez les *najas*.

Dans les *crotales* et les *vipères*, la trachée-artère s'élargit considérablement par degrés, et les cellules qu'elle présente sont même beaucoup plus profondes, plus nombreuses et plus composées que celles du poumon proprement dit, de telle façon que l'on peut considérer cette portion de la trachée-artère comme le poumon situé sur un plan bien plus antérieur que de coutume, avec d'autant plus de raison que l'artère pulmonaire y envoie la majeure partie de ses distributions (1).

Chez les autres *ophidiens*, la trachée-artère présente un diamètre uniforme dans tout son trajet. Selon Cuvier, ce diamètre serait d'une largeur extrêmement considérable, condition par laquelle les ophidiens se distingueraeint des autres reptiles,

(1) Voir ci-dessus, vol. IX, p. 339.

ainsi que de tous les autres vertébrés placés plus haut dans l'échelle(1). Pour ma part, je n'ai coonstaté une pareille différence chez aucun des genres suivans : *pseudopus*, *anguis*, *python*, *couleuvre*, *acrochordus*, *typhlops*, *trigonocephalus*. D'un autre côté, j'ai observé une différence, quoique légère, chez les *amphisbènes*, les *rouleaux*, les *vipères*, les *najas*.

Dans les *ophidiens* doués d'un poumon simple, la trachée-artère entre dans ce viscère vers son extrémité antérieure. Quand au contraire le poumon est double, ce tube se bifurque en deux branches courtes qui abordent ces organes à leur extrémité antérieure aussi.

Pour ce qui concerne le *nombre* des cerceaux de la trachée-artère, je ne trouve aucune donnée chez les auteurs. Voici ce que m'ont appris à ce sujet mes recherches à moi.

Il y en a quarante chez l'*orvet*, cinquante et quelques chez le *pseudopus*. Il est rare, pourtant, que le nombre de ces anneaux soit aussi peu élevé, et dans la plupart des cas il remonte jusqu'à cent, deux cents et bien au-delà. C'est ainsi que la *couleuvre*, au moins le *colub. natrix*, en présente à peu près cent; les *amphisbènes* cent cinquante, les *rouleaux*, les *najas*, les *vipères*, les *typhlops* environ deux cents; que le nombre est de deux cent soixante dans l'*acrochordus maculatus*, de trois cents dans le *platurus fasciatus*, le *crotalus durissus*, le *trigonocephalus tigrinus*; de trois cent

(1) Cuvier, *Leçons*, IV.

cinquante chez le *python tigris*. Ce dernier nombre paraît être le plus élevé, d'après mes recherches. Il est visible, d'après cela, que ni la structure du corps en général, ni la place qu'occupe l'animal dans l'échelle, n'exercent aucune influence appréciable sur le nombre des cerceaux trachéens.

Quant aux bronches, le nombre des anneaux qu'elles présentent n'est jamais considérable.

Chez le *pseudopus*, j'en trouve huit à dix à chaque bronche.

Le *python tigris* offre douze cartilages, représentant chacun la moitié d'un anneau, à droite, et quatre seulement à gauche.

Les poumons présentent des variétés nombreuses dans leur structure qui est celluleuse, au moins en partie. D'une forme allongée, ils sont formés, en général, de sacs d'une simplicité plus ou moins entière.

Selon Cuvier, les *ophidiens* ne présenteraient *tous* qu'un seul poumon; mais des recherches récentes ont démontré, qu'il en existe un assez grand nombre qui sont pourvus de deux poumons parfaits, tandis que d'autres ne possèdent que les rudimens, plus ou moins développés, du second de ces organes.

Vesling signale dans la *vipère* une bronche double (1), assertion dont la fausseté a été relevée déjà par Morgagni (2).

Townson (3) a, plus tard, démontré la duplicité

(1) *Observ.*, n. 72.
(2) *Advers. anat.* V. *Anim.*, 30, p. 43.
(3) *Tracts*, etc. London, 1799, p. 111.

du poumon chez l'*anguis*. Quant au rudiment du second poumon, c'est à M. Nitzsch, que nous en devons la découverte (1). Ce n'est que plus tard que mes recherches sont venues à l'appui de cette découverte, à laquelle elles ont de plus ajouté quelques faits nouveaux, tendant à généraliser la structure dont il s'agit.

En résumant tous les travaux qui ont été publiés à ce sujet, nous arrivons aux résultats suivans :

1° Il existe des serpens chez lesquels on ne trouve qu'un poumon simple. Tels sont 1° la *vipère;* 2° le *pseudoboa;* 3° différentes espèces de couleuvres, telles que les *c. fulvius*, *saturninus*, *compressus*, *triangulum*, *audax*, *dione*, *cobella*, *violaceus*, *obscurus*, *atrocinctus*, *trilineatus*, *carbonarius;* 4° les *typhlops crocolatus* et *lumbricalis*, le *pelamis fasciatus*.

2° Le poumon est double d'une manière plus ou moins parfaite : 1° chez plusieurs espèces de couleuvres, c'est-à-dire chez trente-sept espèces sur quarante-neuf; 2° chez les *crotales*, les *najas*, les *trigonocéphales*, les *acantophis*, les *platurus*, les *cécilius*, les *rouleaux*, les *amphisbènes*, les *anguis*, les *boas*, les *pythons*.

Le degré de la duplicité est loin d'être partout le même.

Chez différentes couleuvres, particulièrement chez le *c. natrix*, le *c. heterodon*, etc. (2) ; en outre, chez l'*acantophis*, le *trigonocéphale*, le *pla-*

(1) *De respiratione*, etc. Viteb., 1808, p. 15.
(2) *Deutsches Archiv.*, V, 219, 220.

turus, le rudiment pulmonaire est excessivement petit. Il est plus développé dans les *rouleaux*, et encore davantage dans les *amphisbènes;* succèdent après les *coluber strictor*, *flagelliformis*, *plutonius*, puis les *cæcilia*, ensuite l'*eryx*, après l'*anguis*, et enfin le *pseudopus*, le *python* et le *boa*.

Chez les derniers, les deux poumons offrent une conformation et des dimensions absolument analogues, si ce n'est chez le *python bivittatus*, où ils présentent, d'après Retzius, une différence importante, la longueur du poumon droit étant de six pieds deux pouces, tandis que celle du poumon gauche ne remonte pas au-delà de trois pieds huit pouces (1). Une différence analogue s'observe chez l'*anguis*, où le poumon droit présente *constamment* des dimensions doubles, comparées à celles du poumon gauche. Je n'ai jamais vu, au contraire, que la longueur du poumon droit n'excédât que de peu celle du poumon gauche (2), malgré l'attention que j'ai prêtée au degré de contraction de ces organes, circonstance dont on ne peut pas se dispenser de tenir compte, chez les reptiles, sous peine de s'exposer aux plus graves erreurs. C'est ainsi que chez les *batraciens anoures*, j'ai souvent trouvé l'un des poumons dix à douze fois plus vaste que l'autre, qui, de son côté, offrit beaucoup plus d'épaisseur.

Les deux poumons diffèrent aussi dans leur disposition.

(1) *Schwed. Abhandl.*, 1831. Isis, 1832, 523.
(2) Nitzsch, *loc. cit.*, 13.

Et d'abord, le poumon le plus petit est situé à droite dans la *couleuvre* (1), l'*amphisbène*, le *cæcilia;* il se rencontre à gauche dans le *boa*, le *platurus*, l'*anguis*, l'*eryx*, les *rouleaux*, l'*ophisaurus*, le *typhlops septemstriatus*.

A en croire Pallas, le poumon *gauche*, chez le *pseudopus*, excéderait de beaucoup en volume le poumon droit, sa longueur étant de cinq pouces six lignes, et celle de l'autre seulement de quatre pouces cinq lignes; de plus, ce même poumon offrirait une plus grande capacité (2). Je ne puis adhérer à cette assertion, malgré la profonde vénération que je professe envers la mémoire de cet illustre savant. En effet, un hasard imprévu me procura l'occasion, il n'y a pas long-temps, de disséquer une centaine d'individus appartenant à ce genre, parmi lesquels j'en choisis dix pour les soumettre à des recherches comparatives à l'égard du sujet qui nous occupe. Eh bien! tous me présentèrent le poumon droit plus volumineux que le gauche, différence qui, chez le plus grand nombre, fut assez considérable pour aller jusqu'au huitième, au sixième, au quart, et même au double du poumon entier. Il est vrai que dans le dernier cas la minceur et l'épanouis-

(1) M. Nitzsch pense, que dans la *couleuvre*, c'est le côté gauche qui présente le poumon rudimentaire. C'est aussi l'avis de M. Carus, qui explique l'erreur de Meckel par le fait d'une légère torsion, à laquelle obéissent la trachée et le sac pulmonaire, disposition qui fait que le rudiment se trouve rejeté légèrement en arrière (Ouvr. cité, II, p. 208).

(2) *Lac. apoda. N. Comm. Petrop.*, XIX, 443.

sement de l'organe furent extrêmes; mais il est vrai aussi que, dans tous les autres, les parois présentèrent une épaisseur considérable, uniforme, et que le tissu en fut contracté.

L'avis de Pallas, d'ailleurs, ne semble reposer que sur des recherches faites sur un seul individu (1).

En supposant le cas que mon assertion soit juste, elle ne serait point sans intérêt, par cette raison, qu'elle fournirait un nouveau fait en faveur de la prédominance du poumon droit, et plus généralement des organes respiratoires du côté droit sur ceux du côté gauche, loi qui, précisément chez les reptiles, subit un assez grand nombre d'exceptions (2).

La direction des poumons aussi offre des variations. Ordinairement, le poumon accessoire descend en arrière; l'inverse a lieu chez les *amphisbènes* et chez les *rouleaux*.

(1) *Loc. cit.*, p. 444, 449.

(2) La prédominance des organes respiratoires du côté droit commence dans les *limaçons*, et se maintient, en traversant l'échelle, jusque chez l'homme, où elle fut signalée déjà par Sœmmering. Elle coïncide d'une manière fort remarquable avec la prépondérance des membres du côté correspondant: on sait, en effet, que même déjà les araignées se servent de préférence des pattes du côté droit, pour tirer leurs fils, faits d'autant plus curieux, que la respiration et le mouvement marchent d'un pas égal sous une multitude d'autres rapports (Carus, *loc. cit.*, p. 209). C'est au contraire le côté gauche qui semble avoir été assigné par la nature comme siége aux appareils des organes assimilateurs (estomac, cœur, système artériel), ainsi que nous avons eu l'occasion de l'indiquer dans le volume précédent. (*N. du T.*)

Toutes les fois que le développement du poumon rudimentaire est parfait, la trachée se bifurque en deux branches : elle s'enfonce directement dans le poumon principal, quand ce développement est moins parfait.

Les poumons accessoires sont arrondis, lenticulaires, lorsqu'ils offrent des dimensions fort restreintes; leur forme s'allonge et s'apointit à mesure qu'ils deviennent plus volumineux.

Plus ils sont petits, moins leur structure est perfectionnée : dans cet état, les membranes qui les composent sont minces et lisses.

Lorsque le poumon est simple, ou que le second poumon présente un développement tout-à-fait rudimentaire, la longueur de cet organe est extrême, au point de s'étendre jusqu'au niveau de l'estomac, et chez le *pelamis* même, jusqu'à l'orifice anal : dans ce cas, il est formé de membranes minces, et dépourvu de cellules à sa moitié postérieure (1). Les poumons doubles sont beaucoup moins étendus en longueur et constitués de parois beaucoup plus épaisses.

Chez les *rouleaux*, les *amphisbènes*, les *orvets*,

(1) Les parois du poumon offrent le plus d'épaisseur à l'endroit où cessent les anneaux de la trachée-artère : à cette région, elles sont recouvertes d'une double enveloppe, d'une externe et d'une interne ; l'externe est constituée par un tissu fibreux ; l'interne se présente sous forme d'un réseau vasculaire à très-petites mailles. En arrière, les parois acquièrent une ténuité de plus en plus grande, et elles finissent par devenir simplement membraneuses, au point que le poumon offre à cet endroit l'aspect d'une vessie natatoire (Carus, *loc. cit.*, p. 208). (*N. du T.*)

les *pseudopus*, les *boas*, et les *pythons*, le poumon offre des cellules assez fines dans tout son trajet: les parois sont fort épaisses, surtout en avant.

Quant à des fibres musculaires, je n'en ai point aperçu d'une manière bien distincte.

Suivant Retzius (1), on trouverait chez le *python*, au moins chez le *p. bivittatus*, une bande élastique, rubanée, étendue de la trachée-artère le long de la paroi interne de chaque sac pulmonaire, bande qui serait l'analogue du tissu élastique des bronches chez les mammifères. Je ne trouve aucune trace d'une pareille structure, au moins pas chez le *python tigris*: loin de là, les bandes longitudinales tendineuses s'arrêtent brusquement, ainsi que nous l'avons fait observer, à la fin de la trachée-artère, pour faire place à une trame simplement et exclusivement celluleuse (2).

§ 70.

Pour ce qui concerne le développement des organes respiratoires, chez les *ophidiens*, nos connaissances sont assez restreintes.

Il paraît que des branchies externes, libres, ne se rencontrent jamais dans cette classe; d'un autre côté, il résulte des observations publiées par

(1) *Loc. cit.*, 523.

(2) Les serpens, de même que les autres reptiles, sont privés de diaphragme : ce sont les muscles des côtes et de l'abdomen qui sont chargés d'opérer la dilatation et le resserrement de la poitrine. (*N. du T.*)

MM. Rathke (1) et Mueller (2), que primitivement on observe des ouvertures branchiales aux côtés du cou, ouvertures qui communiquent avec les organes profonds, et auxquelles correspondent des arcs branchiaux, et probablement aussi des branchies internes.

Comme une pareille structure n'existe pas seulement chez les *serpens* (3) et les *lézards* (4) parmi les reptiles, mais aussi chez les *oiseaux* (5) et chez les *mammifères* (6), ainsi que nous le verrons plus tard, avec cette seule différence, que chez ces derniers elle est plus prompte à disparaître : il semble que MM. Mueller et Oken se sont gravement trompés, en se fondant sur la présence de la structure en question chez les *cæcilias*, pour classer ces reptiles parmi les *batraciens*, bien que

(1) Burdach, *Physiol.*, II, 1828, 524. Rathke, *Kiemenapparat*, etc., 1832, 40.

(2) *Kiemenlœcher an einer jungen Cæcilia hypocyanea*, etc. Isis, 1831, 709.

(3) Rathke, *loc. cit.*

(4) Baer, *ueber Kiemen und Kiemen Gefaesse*, etc. Voir Meckel, *Archiv.*, 1827, 565. Rathke, *Entwicklung der Athmungswerkzenge*, etc. *Nova acta*, *n. o.* etc., 1828, 209.

(5) Huschke, *ueber Kiemenboegen u. Kiemengefaesse beim bebrueteten Huehnchen.* Isis, 1827, 401.

Rathke, *loc. cit.* Rathke, Isis, 1828, 80. Huschke, Isis, 1828, 160. Baer, *voy.* Meckel, *Archiv.*, 1827. Baer, *Entwickelungs gesch*, etc., 1828.

(6) Rathke, *Kiemen bei Sæugthieren.* Isis, 1825, 747 et suiv. Meckel, *Archiv.*, 1827, 556. Isis, 1828, 108. Baer, *ibid.*, 527 et suiv. *Ueber Kiemen und Kiemengefaesse.* Burdach, *de fœtu humano*, 1828, 4.

d'autres conditions présentées par leur organisation puissent justifier, jusqu'à un certain point, une pareille manière de voir.

M. Mueller trouve chez un *cæcilia hypocyanea*, de la longueur de quatre pouces six lignes, une ouverture de la longueur d'une ligne, située à peu de distance de la fente buccale, communiquant dans cette cavité, ouverture qui serait entourée d'un bord tranchant, et garnie intérieurement de touffes noirâtres paraissant adhérer aux arcs branchiaux, mais ne proéminant en aucune manière en dehors. J'ai cherché infructueusement cette structure sur un sujet adulte de l'espèce indiquée, ayant un pied de longueur.

M. Baer, en faisant la description des vaisseaux branchiaux chez les embryons des serpens, observe qu'il y a, sur chaque côté, quatre arcades vasculaires (1).

M. Rathke (2), si je ne m'abuse, signale des ouvertures branchiales, chez les serpens, sans préciser les espèces : de plus, il ajoute (3) que la demi-ceinture qui existe d'abord chez l'embryon, et qui représente les arcs branchiaux, s'allonge à mesure que l'embryon s'accroît, au point que son extrémité postérieure va embrasser l'œsophage, tandis que la portion moyenne s'effile en une pointe courte, qui représente l'os hyoïde.

Pour ma part, je n'ai pu examiner que quelques

(1) Meckel, *Archiv.*, *loc. cit.*, 565.
(2) *Kiemenapparat*, 1832, 40.
(3) *Ibid.*, 43.

embryons du *python tigris*, longs de trois pouces, qui me présentèrent tous trois fentes distinctes, se succédant de près d'avant en arrière; les ouvertures se ressemblèrent toutes par leurs dimensions, et c'est tout au plus si l'antérieure parut être un peu plus spacieuse que les autres. Je ne vis point de traces de branchies.

III. SAURIENS.

§ 71.

Chez un grand nombre de *sauriens*, l'organe pulmonaire, d'une simplicité extrême, ressemble à celui des *ophidiens*, fait qui me détermine à intervertir ici l'ordre de succession suivi ailleurs, et à faire l'histoire des *sauriens* avant celle des *chéloniens*.

La *trachée-artère* présente généralement une longueur extrême, surtout quand on la compare à celle de ses branches. Celles-ci, ordinairement courtes, ne présentent guère au-delà du dixième de la longueur de la trachée (par exemple chez l'*iguana*). Elles n'existent pas du tout chez le *gecko*, la trachée-artère ne se divisant qu'au moment de son entrée dans les poumons. Leur longueur est relativement considérable chez le *crocodile* et le *monitor* (par exemple 6 : 1 dans le *crocodilus lucius*; 1 : 3 dans le *c. acutus*; 1 : 2 dans le *c. sclerops*, le *m. bivittatus* : un peu plus chez la *monitor bengalensis*.)

Ordinairement ce tube est étroit; il est fort

large dans tout son trajet chez l'*ascalabotes;* dans le *gecko fimbriatus*, la trachée forme, aux deux cinquièmes antérieurs, un renflement aplati, fort considérable, membraneux à la face supérieure de sa région antérieure, muni d'anneaux complets dans le reste de son étendue. Des anneaux pareils s'observent aussi aux trois cinquièmes postérieurs de la trachée (1). D'après cet exemple, unique à la vérité, on doit restreindre l'assertion de Cuvier (2), suivant laquelle on ne trouverait jamais, chez les reptiles, des dilatations asymétriques à la trachée, comme on en rencontre chez les oiseaux : on doit restreindre, dis-je, cette assertion à celles qui chez les oiseaux s'observent à la bifurcation, restriction que le savant a voulu faire peut-être lui-même en se servant de l'épithète d'*asymétriques.*

Le diamètre de la trachée-artère n'est, du reste, pas le même dans tous les cas. Ce tube est au summum de largeur dans l'*ascalabotes :* succède après le *crocodile*, où il est de moitié plus étroit; puis le *caméléon*, et enfin les autres genres, chez lesquels la circonférence de la trachée n'atteint pas au sixième de celle que ce tube présente dans l'*ascalabotes.*

Chez le *platydactylus vittatus*, la trachée-artère est moitié plus étroite que chez le *pl. ægyptiacus*,

(1) Tiédemann, *Ueber einen beim gefranzten Gecko entdeckten Luftbehaelter* (*Sur un réservoir de l'air découvert chez le* gecko frangé). *Archiv. allem.*, IV, 549 et suiv. — Meckel, *Mém. sur le même sujet*, V, 223 et suiv.

(2) *Leçons*, IV, 325.

chose fort remarquable, à cause de la singularité de structure présentée par le *g. fimbriatus*.

Dans tous les cas on observe des anneaux cartilagineux à la face abdominale et sur les côtés, anneaux qui le plus ordinairement paraissent être réunis ensemble par des fibres musculaires. Chez le *crocodile*, le *caméléon*, le *monitor*, l'*iguana*, l'*ascalabotes*, le *dragon*, ces anneaux sont interrompus à la partie supérieure de leur circonférence par un espace membraneux plus ou moins considérable : ils sont complets chez le reste des sauriens.

La disposition de ces cartilages varie tellement, au reste, que les assertions des auteurs se contredisent souvent à l'égard des mêmes genres, fait qui peut s'expliquer en partie par la présence de différences spécifiques, sexuelles, périodaires ou individuelles.

Perrault ne mentionne point cette disposition à l'égard du *crocodile* (1), bien qu'il dût connaître le résultat de la dissection d'un individu de ce genre qui fut faite sous les auspices de l'Académie des sciences, et sur lequel on avait trouvé interrompus les anneaux antérieurs (2). Dans le rapport qui a été publié sur ce fait anatomique, il est dit, en termes formels, que les extrémités des seize cartilages antérieurs furent trouvés séparés par un espace membraneux, équivalant au tiers de la circonférence de la trachée pour les anneaux

(1) *Mém. pour servir*, etc., III, 3, p. 173.
(2) *Ibid.*, II, p. 268.

antérieurs, et se retrécissant par degrés en arrière jusqu'à disparition entière.

D'après les *Jésuites* (1), les anneaux seraient interrompus en bas dans le tiers antérieur de la trachée-artère. Ils seraient complets à partir de la fin de ce tiers jusqu'au commencement du dernier sixième, pour redevenir membraneux en partie dans une assez grande étendue; les derniers anneaux seraient cartilagineux de nouveau dans toute leur étendue. Toutefois, cette assertion semble manquer d'exactitude, puisqu'en additionnant les chiffres des différentes portions de la trachée-artère énumérées dans ce passage, on obtient une résultante qui excède de beaucoup la longueur réelle de ce tube.

Cuvier signale, chez le *crocodile du Nil*, un espace membraneux, comme existant à la face *supérieure* de la trachée-artère (2), sans préciser le nombre des anneaux auxquels il s'observe. Selon M. de Humboldt (3), le *crocodile de l'Oronoko* présente neuf anneaux antérieurs, interrompus à leur face supérieure.

Quoi qu'il en soit, les observateurs s'accordent tous sur ce point, que la fente se rétrécit d'avant en arrière par l'accroissement progressif de la longueur des cartilages, disposition qui communique à cette fente la forme d'un triangle fort allongé. Le seul point sur lequel ils diffèrent, c'est l'endroit précis où cette fente se termine.

(1) *Ibid.*, 267.
(2) *Leçons*, IV, 325.
(3) *Voy.* p. 1.

D'après mes recherches, l'assertion de Cuvier et celle de M. de Humboldt sont de la plus entière exactitude, attendu que chez les *crocodil. sclerops*, *acutus* et *lucius*, je n'ai constamment trouvé la lacune qu'à la face supérieure de la trachée-artère. On pouvait, au reste, soupçonner *a priori* l'existence de ce fait, d'après l'analogie de ce qui s'observe chez les mammifères et chez les oiseaux.

Chez les jeunes sujets, je n'ai point trouvé la trachée dilatée à son origine, ou tout au moins, elle ne m'a paru l'être que fort peu; tandis que chez un *c. lucius* plus volumineux, elle présente à cet endroit une largeur double de celle du reste de son trajet.

A la portion antérieure, plus grande, de la lacune, on trouve des fibres musculaires, transverses, fort distinctes, fait dont Duverney, les Jésuites, Cuvier et de Humboldt n'ont fait aucune mention.

Les deux derniers ne disent rien non plus de l'interstice membraneux de la région postérieure de ce tube, interstice dont la présence cependant est réelle, ainsi que mes recherches sur les espèces indiquées me l'ont démontré.

Chez le *l. acutus*, la lacune s'étend depuis le premier jusqu'au quinzième ou seizième anneau; chez le *c. lucius*, jusqu'au treizième; chez le *c. sclerops* seulement jusqu'au neuvième ou dixième anneau.

Les assertions des auteurs ne varient pas moins à l'égard de la disposition des cerceaux trachéens chez les autres genres du même ordre.

Selon Cuvier, ils sont généralement complets,

Toutefois, l'auteur excepte le *crocodile du Nil*, ainsi que le *caméléon*. Comme j'ai déjà énoncé mon avis sur le compte du premier de ces animaux, il ne me reste qu'à dire quelques mots sur le *caméléon*. D'après l'auteur en question, les cerceaux, chez ce *saurien*, seraient incomplets en *arrière* et à l'endroit de la bifurcation (1). Une imperfection analogue des anneaux trachéens a été signalée par M. Tiédemann chez le *dragon* (2), et par moi chez le *monitor bengalensis* et l'*iguana delicatissima*, où ils sont interrompus d'un bout de la trachée à l'autre; ainsi que chez d'autres espèces de *monitors* et chez l'*ascalabotes*, où l'interruption ne s'observe qu'à la région postérieure de ce tube (3).

D'un autre côté, des recherches récentes m'ont appris ce qui suit :

Dans le *chamæleon vulgaris*, les cerceaux de la trachée-artère sont fendus dans toute la longueur de ce tube. La lacune est au summum de largeur à la région moyenne.

Chez le *chamæleon pumilus* aussi, je trouve les anneaux imparfaits d'un bout à l'autre.

Chez l'*ascalabotes ægyptiacus*, ils sont parfaits aux deux tiers antérieurs, interrompus au tiers postérieur. La lacune qui en résulte s'élargit par degrés en arrière, de manière qu'elle offre l'aspect d'un triangle fort allongé.

L'*iguana* aussi présente les anneaux fendus en totalité : mais la lacune est extrêmement étroite

(1) *Leçons*, IV.
(2) Dragon, 27.
(3) *Archiv.*, 1818, 67.

en arrière, beaucoup plus que, par exemple, chez le *gecko* et le *caméléon*. Une conformation absolument analogue s'observe chez le *monitor bivittatus*, où l'étroitesse de l'espace membraneux est telle, que l'on pourrait douter de son existence en n'y regardant point de très-près, erreur qu'il est d'autant plus facile à commettre, que les cartilages sont fort minces et fort étroits en haut, et que l'on pourrait supposer, par conséquent, que ces parties présenteraient en cet endroit un simple amincissement sans interruption dans leur continuité.

Chez le *dragon* aussi, je trouve les anneaux trachéens tous fendus, fait qui avait déjà été noté par M. Tiédemann. D'un autre côté, il me fut impossible d'apercevoir les fibres musculaires signalées par cet auteur, quelque disposé que je fusse d'ailleurs à en admettre l'existence, à cause de l'analogie.

D'après cela, il paraît que l'interruption dans la continuité des anneaux trachéens est plus fréquente chez les *sauriens*, que très-souvent on ne le pense. De plus, elle ne s'observe jamais qu'à la face supérieure de ce tube, ainsi que cela résulte de mes recherches.

Le *nombre* de ces anneaux est considérable chez les reptiles qui nous occupent : il l'est beaucoup moins pourtant que chez les *ophidiens*, de telle manière que, même dans les espèces où il est à son summum d'élévation, il excède à peine le chiffre établi comme minimum chez les derniers reptiles.

Ce nombre varie entre vingt et quatre-vingt-dix pour le tronc.

Le minimum (vingt) est présenté par le *chamæleon pumilus;* vient après le *ch. vulgaris*, qui en a trente. Puis le *scincus ocellatus* et le *polychrus marmoratus*, qui en ont quarante. Il est de cinquante chez le *dragon*, le *stellio*, l'*ascalabotes;* de soixante chez le *calotes*, le *chamæleopsis*, le *lacerta ocellata;* de soixante-dix à quatre-vingts chez l'*iguana*, le *crocodilus lucius*, le *c. sclerops*, le *monitor;* enfin de quatre-vingt-dix chez le *c. acutus*.

Le nombre des anneaux varie également aux bronches, variation qui paraît toujours se déterminer d'après la longueur de ces tubes. C'est ainsi que chaque bronche présente quarante anneaux dans le *monitor bivittatus* , trente dans le *crocodilus acutus*, vingt dans le *c. sclerops*, dix-huit dans le *c. lucius*.

Les anneaux de la trachée varient aussi dans leur texture.

Chez le *gecko ægyptiacus*, ils sont d'une flaccidité telle, que j'ai constamment trouvé la trachée à un état d'affaissement complet; ils offrent une rigidité assez marquée dans les autres genres, même chez de jeunes sujets, de sorte que chez eux ce tube forme un canal à parois complétement écartées. C'est là ce que j'ai vu en particulier chez les jeunes *crocodiles*, et dans les autres sauriens sur des sujets plus âgés. On conçoit que la flaccidité qu'offrent les parois de la trachée chez les *geckos*, les rend éminemment propres à se prêter à

une forte dilatation, particularité qui rapproche ces reptiles des batraciens, beaucoup plus que la plupart des autres conditions. Aux *geckos* succèdent, sous ce rapport, les *crocodiles*, les *monitors*, les *iguanes*, qui forment le passage de ces reptiles aux autres sauriens. Selon M. Tiédemann, les anneaux seraient moitié cartilagineux, moitié membraneux, dans le *dragon*. Je les ai trouvés formés constamment ici d'une substance entièrement cartilagineuse, et relativement dure.

La trachée-artère et ses branches se dirigent ordinairement droit d'avant en arrière. Quelques *crocodiles* pourtant font exception à cette règle : chez eux, en effet, la partie postérieure de la trachée se recourbe d'arrière en avant, avant de se bifurquer en les deux bronches (1).

D'après Perrault, cette courbure ressemblerait à celle que ce tube présente dans l'*ardea virgo*, la *grue*, le *cygne;* tandis que, selon Cuvier, la trachée se replie sur elle-même pour passer d'arrière en avant, et pour se diviser après en ses deux branches, lesquelles sont dirigées d'abord en avant, puis changent de direction pour se porter en arrière; elles sont accolées ensemble dans une grande partie de leur étendue.

Les assertions des auteurs varient surtout par rapport au côté vers lequel s'incline la portion réfléchie de la trachée-artère. Perrault laisse dans le vague ce point de la question; Duverney (2), au

(1) Perrault, *Descr. d'un crocodile*, *Mém. pour servir à l'hist. des anim.*, III, 173. Cuvier, *Leçons*, IV, 325.

(2) *Mémoire pour servir à l'histoire des animaux*, III, 268.

contraire, affirme positivement que dans le crocodile qui fut disséqué d'après les ordres de l'Académie, la trachée fit un tour à droite avant de se bifurquer : tandis que les anatomistes de l'expédition de Siam trouvèrent cette déviation à gauche (1). Selon ces derniers, la portion réfléchie est d'une longueur relativement considérable, vu qu'elle présente cinq pouces, tandis que la trachée ne mesure que quinze pouces en tout, depuis le larynx jusqu'à l'endroit de la bifurcation. De plus, ces savans allèguent que les bronches, après avoir parcouru un trajet de cinq pouces en avant, changent brusquement de direction pour se porter en arrière; et qu'elles adhèrent entre elles dans une étendue tellement considérable, que la séparation n'arrive qu'à une distance fort courte des poumons (2).

C'est, sans aucun doute, le crocodile du Nil, qui a servi de type à toutes les descriptions qui précèdent; aussi peuvent-elles être exactes tant qu'on ne les applique qu'à cette espèce. Mais il n'en fut pas autant chez les *crocodiles* qui firent le sujet de mes recherches (*c. acutus*, *sclerops*, *lucius*), dont aucun ne présenta la structure en question. Loin de là, la trachée-artère et ses branches descendirent chez eux en ligne droite, sans offrir la moindre incurvation. Quant au *crocodilus niloticus*, je n'ai eu malheureusement pas l'occasion de l'examiner par moi-même.

(1) *Ibid.*, 266.
(2) *Ibid.*, 267.

Le poumon est constamment double dans les *sauriens:* ordinairement les deux ailes s'égalent par leurs dimensions. Il n'y a guère que le *chirotes propus*, le *bipes lepidopus*, le *seps*, qui fassent exception ; chez eux, en effet, le poumon droit l'emporte sur le gauche, différence qui est considérable chez le premier, et qui l'est moins chez les deux autres.

Dans le plus grand nombre des cas, le poumon est formé de sacs ovalaires simples, faiblement celluleux dans toute l'étendue de leur face interne. C'est là ce qu'on observe dans le *lézard*, le *scinque*, le *stellio*, le *chamæleon pumilus*, l'*agama*, dans la plupart des *monitors*, ainsi que chez tous les sauriens, qui se rapprochent des ophidiens.

Chez plusieurs, tels que l'*ascalabotes*, l'*agama*, le *calotes*, l'*iguana*, le *scinque*, le *stellio*, le *chamæleon vulgaris*, le *lézard vert*, la structure se perfectionne, en ce sens, qu'il se forme une pluralité de cellules plus spacieuses, situées le long de la circonférence interne des poumons, séparées les unes des autres par des cloisons transverses. Dans l'*iguana* et le *stellio vulgaris*, les sacs pulmonaires sont parcourus chacun par une cloison transversale, qui en divise la cavité en deux moitiés inégales, une antérieure, petite, et une postérieure, plus grande, moitiés qui communiquent entre elles par un orifice étroit, et dans lesquelles s'ouvre la bronche (1). Chez le *caméléon*, le nombre

(1) Le nombre des ouvertures que ces cloisons présentent est considérable dans le *caméléon;* la cloison postérieure est incomplète (Carus, ouv. cit., II, p. 210). (*N. du T.*)

des compartimens est encore plus considérable.

Dans l'ordre des sauriens, on rencontre des moyens particuliers servant à l'amplification de la surface respirante; ce sont des *appendices* volumineux, allongés, aveugles, que présentent les poumons de plusieurs reptiles de cette section, p. ex., le *gecko fimbriatus*, le *polychrus marmoratus*, le *chamæleon vulgaris*.

Ces appendices s'observent principalement aux régions postérieure et interne des poumons. D'une structure purement membraneuse, dépourvus de substance cartilagineuse et de cellules, ils sont doués d'une grande dilatabilité; vers leur extrémité aveugle, ils présentent un léger renflement. Dans le *chamæleon*, ils offrent un développement plus marqué que dans aucun des autres genres; en effet, d'une longueur extrême, ils y existent au nombre de douze à quinze, tandis qu'il y en a tout au plus huit chez les autres. On est surpris d'en constater l'absence chez le *chamæleon pumilus*.

Ces appendices rappellent, d'une part les cellules aériennes des oiseaux, et la structure de l'extrémité postérieure du poumon simple chez les ophidiens de l'autre.

Ils représentent en effet une division indépendante de l'organe pulmonaire. Selon M. Tiédemann, on rencontrerait, chez le *dragon*, à l'extrémité antérieure de chaque poumon, un petit appendice, séparé du reste de cet organe par un fort étranglement. Je doute de la réalité de ce fait; au moins, chez aucun de mes sujets, je ne pus apercevoir un pareil organe, et le point rétréci, si tant est qu'il

existât, disparut dès que je fis distendre le poumon par l'insufflation. Ce prétendu appendice n'est donc autre chose, selon moi, que l'extrémité antérieure, apointie du poumon, extrémité qu'il n'est pas rare de voir remonter jusqu'au niveau du bout inférieur de la trachée-artère : et cette interprétation me paraît être d'autant plus inattaquable, que la portion en question, de l'aveu même de M. Tiédemann, présente une structure celluleuse. S'il était permis d'attribuer à cette partie une fonction particulière, ce serait tout au plus celle de faciliter, par l'amplification toujours assez peu considérable du poumon qu'elle amène, le vol de l'animal. Aussi le fait de la présence de ce soi-disant appendice n'est-il absolument d'aucune importance.

Dans les *crocodiles* et le *monitor bengalensis*, le poumon offre le développement le plus perfectionné. Les bronches, au lieu de s'ouvrir dans le poumon par un large orifice, ou plutôt, au lieu de s'élargir pour former le sac qui représente cet organe, se ramifient et s'épanouissent pour constituer des cellules de plus en plus spacieuses.

J'ai avancé ailleurs (1) que, chez le *caïman*, le poumon offrait, par exception, une structure plus simple à la région antérieure qu'à la postérieure, la première étant formée de sacs spacieux, contenant des cellules faibles. Je dois revenir ici sur cette assertion. Des recherches ultérieures m'ont démontré, en effet, que chez les *c. acutus*, *sclerops*

(1) *Archiv. allem.*, 1818, 77.

et *lucius*, les cellules de la portion antérieure sont plus grandes, plus nombreuses et plus profondes que celles de la partie postérieure, de telle sorte, que la loi commune pour tous les reptiles trouve pleine application ici.

L'imperfection qu'offre la structure de la région postérieure du poumon n'est, du reste, jamais aussi grande dans les sauriens que chez les *ophidiens*, d'où il vient que la différence qui sépare cette région de l'antérieure n'est jamais non plus autant marquée. Elle est pourtant assez prononcée, dans le *gecko* et le *chamæleopsis*, où les cellules de la partie postérieure ont des dimensions beaucoup plus considérables que celles de l'antérieure. D'un autre côté, la différence est à peine sensible dans le *scinque* (1).

§ 72.

Les embryons du *lacerta agilis* ont présenté des vestiges de branchies à MM. Baër (2) et Rathke (3). Le dernier, en particulier, signale trois fentes, se succédant d'avant en arrière et traversant toute

(1) Les poumons des *sauriens* offrent quelques variétés sous le rapport de leur situation. En effet, tandis que dans le *crocodile*, dans les jeunes individus au moins (Carus), ils s'arrêtent au niveau du foie, ils s'étendent fort loin en bas dans le *caméléon*, et encore plus dans le *gecko*, au point que chez ce dernier ils rappellent la structure de la *salamandre*.

(*N. du T.*)

(2) Meckel, *Archiv.*, 1827, 565.

(3) N. a. n. c., XIV, p. 209. *Abhandl. zur Bildungsgesch. u. s. w.*, 1832, tab. II, fig. 12.

l'épaisseur des parois du col. De ces fentes, l'antérieure lui parut être la plus grande. M. Baer indique en outre des arcades vasculaires, existant au nombre de cinq sur chaque côté. M. Huschke décrit et figure trois troncs vasculaires (1). Ni l'un ni l'autre ne font mention de fentes.

IV. CHÉLONIENS.

§ 73.

L'appareil des organes respiratoires n'est point, chez tous les *chéloniens*, formé sur le même type.

La *trachée-artère* est d'une grande brièveté dans le *t. græca*, parmi les *tortues terrestres*, à un point tel, que sa longueur n'égale que le septième de celle des bronches. Elle en a tout-à-fait la longueur chez le *t. tabulata*, ainsi que chez l'*e. clausa*, parmi les *émydes;* elle dépasse d'un tiers cette longueur chez l'*e. serrata*, et de moitié, chez l'*e. europæa;* la dernière proportion est celle aussi des *ch. mydas* et *caguana*, parmi les *chélonés*. Il y a même des cas où ce tube présente trois fois la longueur des bronches (2).

D'après cet exposé, il est facile de se convaincre que ces variétés n'obéissent à aucune règle. C'est tout au plus si l'on peut dire que la trachée est au minimum de longueur chez quelques *tortues*

(1) Isis, 1828, 162, etc.

(2) Par exemple, dans la *tortue franche* (Meckel). Les branches sont courtes et le tronc très-long aussi dans la *tortue bourbeuse* (Carus) et le *testudo orbicularis* (Townson).

(*N. du T.*)

terrestres, et au summum chez les *tortues des eaux douces* et *des eaux salées*. Au reste, il est à regretter que des mensurations n'aient point été faites sur les autres genres, ce qui eût peut-être permis d'arriver à des résultats plus généraux.

Les bronches, dans les *chéloniens*, forment, dit-on, une flexuosité immédiatement avant de s'enfoncer dans les poumons. C'est au moins la description qu'en fait Cuvier (1), lequel eut évidemment sous les yeux une *tortue terrestre*, puisqu'il insiste sur la longueur des bronches, laquelle, d'après lui, se trouve encore accrue par la courbure dont il s'agit.

Blasius aussi confesse n'avoir eu, pour sujet de ses recherches, qu'une *tortue terrestre* (2). Selon cet auteur, la trachée-artère forme plusieurs courbures bientôt après son entrée dans la cavité thoracique (3).

Pour ma part, je n'ai remarqué une pareille conformation chez aucun des *chéloniens* que j'ai pu examiner. Il est vrai que l'*emys* et la *tortue* présentent une sorte de courbure; mais elle est loin de présenter l'étendue signalée par Blasius ; de plus, elle consiste tout simplement dans la juxtaposition des portions ascendante et descendante de la trachée, sans que le trajet de celle-ci donne

(1) *Leçons*, IV.

(2) *Anat. animal.*, 119, tab. 30.

(3) Suivant ce savant, chaque bronche est courbée en anse de dedans en dehors. C'est au moins ce qui résulte d'une planche donnée par Parsons d'après Blasius. (*Philos. transact.*, 1766, p. 215.) (*N. du T.*)

lieu à la formation d'aucun cercle, ainsi que l'a voulu prétendre l'auteur en question.

Aussi, la disposition dont il s'agit me paraît-elle uniquement dépendre de la grande extensibilité et de la rétractabilité dont jouit le col chez les deux genres en question, les contours s'effaçant jusqu'à la dernière trace au moment d'une forte extension de cette partie. C'est encore là la raison de leur absence dans les *chélonés*, lesquels sont dépourvus de la propriété d'imprimer des mouvemens de retraite à leur col. L'accroissement en longueur de la trachée par l'effet de cette disposition, n'est donc qu'apparent et illusoire, et la flexuosité qui nous occupe n'a pour but ni de former une poulie à l'aorte (Blasius), ni de constituer un réservoir de l'air (1), propre à alimenter le foyer de la respiration durant le temps que l'animal passe en hiver au dessous de la glace. Un pareil réceptacle, serait insuffisant d'ailleurs à remplir son but, à cause de la suspension des phénomènes respiratoires pendant la durée du sommeil hybernal.

La présence d'anneaux cartilagineux parfaits est constante, et ce n'est que dans un très-petit nombre de cas, que, parmi ces cartilages, on en rencontre un étroit, petit, ne faisant point le tour entier de la trachée-artère.

Le nombre des anneaux trachéens varie, de même que le nombre de ceux des bronches.

A la trachée, on en compte tout au plus vingt chez le *testudo græca*, quarante et quelques chez

(1) *Phil. Trans.*, vol. 56, 213.

le *t. tabulata* et le *chelone mydas;* trente et quelques chez le *ch. caguana;* cinquante chez l'*emys clausa;* soixante et au-delà dans l'*e. serrata* et l'*e. orbicularis.*

Quant aux bronches, elles en présentent chacune plus de quatre-vingts chez le *testudo græca*, environ vingt-cinq chez le *ch. caguana* et le *ch. mydas;* cinquante et quelques dans le *t. tabulata;* quarante et quelques dans l'*e. clausa;* un peu plus de trente chez l'*e. orbicularis* et l'*e. serrata* (1).

Le nombre des anneaux est donc généralement en proportion directe avec la longueur du canal qu'ils entourent; il existe, au contraire, une proportion inverse entre le nombre des anneaux du tronc et celui des bronches.

La largeur des anneaux est à peu près la même à la trachée et aux bronches.

Il est assez fréquent de voir les anneaux se diviser, à un des côtés, par endroits, en deux moitiés, et dans ce cas une divison analogue s'observe ordinairement pour l'anneau suivant au côté opposé. Cette disposition est plus fréquente au tronc qu'aux bronches.

Les *tortues* m'ont présenté les anneaux les plus étroits, les plus durs et relativement les plus serrés. L'opposé a lieu dans les *chélonées.*

Ordinairement, les bronches s'écartent considérablement dès leur origine, excepté chez le *t. ta-*

(1) Dans la *testudo caretta*, la trachée comprend trente-huit anneaux, et chaque bronche vingt-sept. (Carus, *loc. cit.*, II, p. 211.) (*N. du T.*)

bulata, où elles sont très-rapprochées dans le sixième supérieur de leur longueur, à un point tel, qu'on les prendrait pour la portion inférieure de la trachée, divisée en deux moitiés par une cloison : cette disposition offre quelque intérêt, à cause d'une conformation analogue dans les oiseaux. Toutefois, il est aisé de se convaincre que ces deux tubes ont chacun ses anneaux à lui.

Les bronches, arrivées aux poumons, descendent chacune à la face interne du poumon correspondant, dont elles parcourent toute l'étendue pour s'ouvrir par plusieurs embouchures, qui se succèdent d'avant en arrière, dans des poches, qui sont séparées les unes des autres par des cloisons transverses, complètes et entièrement fermées. Ces poches sont disposées sur deux rangées, une interne et une externe, dont celle-ci, beaucoup plus considérable que l'autre, représente la portion la plus importante du poumon. Dans les *chélonées*, la structure du poumon est beaucoup plus composée que dans les *émydes* et les *tortues*, ce qui tient au nombre bien plus considérable des ramifications bronchiques et à la finesse des cellules : de là, compacité plus considérable des poumons, apparence plutôt vésiculeuse que sacciforme, rapprochement enfin de la structure vers celle des vertébrés supérieurs (1).

(1) Les bronches s'ouvrent latéralement dans les séries de cellules qui constituent le poumon. Ce dernier descend jusqu'au dessous des reins. Les cellules sont larges à la partie inférieure, étroites à la supérieure (Carus). Une belle figure du poumon ouvert de tortue et de la bronche qui lui appartient

§ 74.

La marche que suit le développement de ces organes dans les quatre ordres des reptiles (1) est peu connue. Dans les espèces pourvues de branchies durant la première période de la vie, les poumons n'apparaissent que plus tard qu'elles, au moins plus tard que les branchies externes, de telle sorte que l'on observe, pendant une certaine période, les deux respirations à la fois. Dans le premier temps de leur existence, les poumons sont petits, étroits, entièrement affaissés, au point d'offrir l'apparence de cordons solides, apparence qui expose facilement l'observateur à passer inaperçus ces organes. Dans les larves des batraciens *urodèles* et *anoures*, ils sont beaucoup plus allongés dans le premier temps que plus tard; de plus, ils se présentent originairement sous l'aspect de sacs uniques, même dans les espèces où ils sont destinés à acquérir une structure celluleuse dans les périodes plus avancées de la vie larvale, de telle sorte qu'ils ont, chez tous, primitivement la forme permanente des poumons dans les genres inférieurs des *batraciens urodèles*.

Quant aux ordres supérieurs des reptiles, je n'ai point eu l'occasion de faire sur eux des recherches à cet égard.

a été donnée par Bojanus. (*Anatom. testudinis*, vol. II, pl. XXIX.) (*N. du T.*)

(1) Voir ci-dessus, p. 291.

CHAPITRE DOUZIÈME.

OISEAUX.

§ 75.

Les organes respiratoires des oiseaux diffèrent essentiellement de ceux de la plupart des animaux, d'abord par l'étendue de leur développement (1), et puis par les communications directes qui sont établies entre eux et les autres organes. Les parties, dont l'ensemble constitue l'appareil respiratoire, sont les suivantes :

1° La trachée avec ses muscles et ses ramifications;

2° Deux larynx, un supérieur et un inférieur;

3° Les poumons;

4° Les cellules aériennes, qui servent à établir les communications entre les poumons et les autres parties du corps.

§ 76.

La trachée-artère ne montre, dans aucune classe, des variétés aussi considérables que dans celle qui nous occupe. Toutefois, comme ces variétés, liées plus fréquemment avec l'acte de la phonation,

(1) Ils ressemblent, sous ce rapport, à ceux des insectes, qui tiennent parmi les invertébrés le rang qu'occupent les oiseaux parmi les animaux vertébrés, c'est-à-dire qu'ils sont placés au sommet de l'échelle, en ne considérant que la fonction de l'hématose. (*N. du T.*)

n'ont guère de rapports avec la fonction de la révivification du sang, je pourrais me borner ici, en suivant la marche adoptée par d'autres naturalistes, à exposer les conditions générales de la structure de ce tube, en renvoyant les détails au chapitre dans lequel il sera traité de la voix. Néanmoins, je préfère, pour ne point scindre cette matière, l'exposer dès à présent dans toute son étendue, en n'exceptant que ce qui est relatif au larynx, lequel, à raison de ses particularités de structure et de fonctions, trouve mieux sa place dans la description de l'appareil de la voix.

La longueur de la trachée, comparée à celle des bronches et aux dimensions du corps, est toujours considérable, fait qui se trouve dans un accord parfait avec les dimensions du cou. De plus, ce tube est relativement spacieux.

La forme de la trachée est ordinairement plus ou moins conoïde, le bout supérieur présentant plus de largeur que le reste de son étendue.

Toutefois, on rencontre, à cet égard, des variétés assez nombreuses, vu que la trachée est tantôt subitement rétrécie, et que tantôt elle conserve une forme cylindrique jusqu'à sa bifurcation; enfin, ce tube peut diminuer considérablement de capacité en arrière, à peu de distance de l'endroit de cette division.

La trachée-artère, dans la majeure partie ou même dans la totalité de son trajet, présente des anneaux complets, extrêmement nombreux, lesquels, ordinairement, sont durs et résistans : souvent même ils sont ossifiés en totalité.

Quand les anneaux sont incomplets, on trouve la lacune à la face supérieure ou dorsale de la trachée-artère, et les anneaux, qui la présentent, sont peu nombreux, au nombre tout au plus de quatre. Ce ne sont jamais que les premiers anneaux d'en avant. La lacune n'est ordinairement remplie que par des fibres musculaires. Elle se rétrécit constamment en arrière d'une manière très-considérable.

M. Blumenbach (1) et quelques autres gardent le silence sur la contexture des anneaux trachéens.

Cuvier (2) ne parle que d'anneaux cartilagineux; M. Carus (3), au contraire, prétend que ces anneaux sont toujours ossifiés.

Selon M. Tiédemann (4), ces parties sont cartilagineuses dans les petites espèces, osseuses dans les grandes. Cette dernière opinion est la vraie, sauf quelques restrictions. Et pour en citer un exemple, chez le *podiceps cristatus*, les anneaux sont osseux en totalité, tandis qu'ils sont d'une structure cartilagineuse et très-flexibles dans le *fulica atra*.

Les anneaux trachéens, presque toujours fort rapprochés, se recouvrent en partie chez quelques espèces. Suivant Cuvier (5), ils présentent deux échancrures, une en avant et une autre en arrière, qui les partagent en deux moitiés latérales : de ces moitiés l'une est recouverte par la moitié corres-

(1) *Vergl. Anat.*, III, 292 et suiv.
(2) *Anat. comp.*, IV, 319 et suiv.
(3) *Zoot.*, 502.
(4) *Zool.*, II, 81.
(5) *Leçons*, IV.

pondante de l'anneau suivant, tandis que l'autre la recouvre. Cette disposition est réelle : mais elle est loin d'être générale. Dans le plus grand nombre des cas, on n'observe, aux endroits indiqués, qu'une légère diminution dans le diamètre du cartilage, diminution qui ne ressemble nullement à une échancrure.

Quant à des fibres longitudinales ou transversales, on n'en observe point à la trachée-artère des oiseaux. En revanche, on rencontre souvent deux paires de muscles, une superficielle et une profonde, destinées à abaisser ce tube et à en augmenter la longueur. Le muscle superficiel (*m. ypsilo-trachealis, s. depressor arteriæ asperæ superficialis, major*) naît ordinairement du bord antérieur et de la face interne de la clavicule acromiale ou de la fourchette, tandis que d'autres fois il provient du bord antérieur de l'os coraco-brachial (1). Le muscle profond (*sterno-trachealis, s. depressor arteriæ asperæ profundus, minor*), se détache de l'extrémité externe du bord antérieur du sternum. Ce dernier est généralement plus court, plus mince et plus faible que le superficiel; aussi prend-il ses insertions à la trachée bien plus bas que ce dernier muscle, c'est-à-dire immédiatement au dessus de l'endroit de la bifurcation. Dans son trajet, il se rapproche successivement de la face supérieure du corps, de la cavité thoracique, et de la clavicule coracoïdienne, dont il rase la face supérieure. Ces muscles s'implantent l'un

(1) Tom. VI, p. 28, 29.

et l'autre à la face latérale de la trachée-artère; le superficiel, qui s'étend beaucoup plus loin en haut que l'autre, se confond rarement avec lui. Quelquefois il présente deux têtes, une interne et une externe; l'origine de celle-là se remarque près du point de réunion des deux branches de la fourchette, et celle de l'autre un peu plus loin en dehors, vers l'extrémité postérieure de cet os, avec lequel elle n'a pas le moindre rapport. Le muscle profond ne paraît jamais offrir qu'une seule tête. Dans les espèces où la trachée est élargie latéralement vers l'extrémité postérieure, le muscle profond passe en dedans de la face inférieure ou antérieure de cette dilatation, placé entre elle et la trachée-artère.

D'après Cuvier (1), l'abaisseur superficiel manque chez plusieurs oiseaux, dont l'auteur n'indique point les noms. Selon M. Tiédemann (2), ce sont les *oiseaux chanteurs* qui se font remarquer par cette absence, tandis que ce muscle est fort distinct dans les *oiseaux d'eau*. Le même auteur observe en outre, que l'abaisseur profond ne se rencontre point ordinairement chez la femelle des *gallinacés* (3). Quoi qu'il en soit, la présence de la paire profonde paraît être beaucoup plus constante que celle de la superficielle, bien que l'erreur soit facile ici à cause de l'insertion que présente quelquefois le muscle superficiel. En effet, ce muscle

(1) *Leçons*, IV.
(2) *Zool.*, II, 668.
(3) *Ibid.*, 667.

naît parfois de la trachée, au lieu de la fourchette, ce qui l'a fait considérer comme une portion du muscle profond, tandis que ce faisceau représente en réalité le muscle superficiel, variant seulement par rapport à son origine. La raison qui me fait soutenir cet avis, c'est que dans les espèces, dépourvues apparemment de muscle superficiel, eu égard au défaut d'insertion à la fourchette, on trouve néanmoins une interruption plus ou moins distincte dans le trajet de l'abaisseur profond, disposition dont différens ordres vont nous offrir des exemples.

Les muscles de la trachée-artère présentent différentes variétés sexuelles, auxquelles on n'a peut-être pas assez fait attention, quoiqu'elles puissent donner lieu à des erreurs relativement à l'absence de l'un ou de l'autre de ces muscles ainsi qu'à leurs dimensions.

C'est ainsi que l'*anas moschata mas* me présente l'abaisseur superficiel volumineux et muni de deux têtes, qui s'implantent à la fourchette, de la manière indiquée plus haut; tandis que chez la femelle ce muscle, beaucoup plus petit et allongé, se détache du bord antérieur du petit muscle *coracobrachial*, avec lequel il n'a aucun rapport chez le mâle; de là, il passe au dessous de la fourchette, en dehors de l'abaisseur profond. Une variété fort remarquable s'observe encore chez d'autres, chez tous ceux peut-être dont les mâles présentent à la trachée une grande dilatation inférieure; cette variété a particulièrement rapport aux abaisseurs profonds. Je l'ai trouvée extrême-

ment marquée chez l'*anas glacialis*, le *plongeon* ; le *coq domestique*, non point chez la *poule*.

Les bronches sont ordinairement fort courtes, à cause de la longueur du cou, au point que leur longueur n'est à celle de la trachée que comme 1 : 7 ou comme 1 : 8. Elles sont constamment doubles, que je sache; elles partent de la trachée sous un angle plus ou moins aigu; leur point d'origine est très-généralement contenu dans la cavité thoracique. En général, elles sont larges; néanmoins elles se rétrécissent brusquement ou par degrés en approchant des poumons, dans la substance desquels elles s'enfoncent sans avoir donné préalablement naissance à aucune ramification. Parvenues aux poumons, elles se divisent promptement en plusieurs canaux spacieux. Elles sont composées d'anneaux, interrompus très-ordinairement à la face interne, où ils ne sont constitués assez fréquemment que par une membrane mince; de plus, ces anneaux sont plus minces, plus étroits, plus flexibles et plus espacés que ceux de la trachée-artère (1). Dans la plupart des cas, on ne rencontre point de fibres musculaires (2).

Les *poumons* des oiseaux sont fort petits lorsqu'on les considère séparément, c'est-à-dire sans y comprendre les cellules aériennes : séparation

(1) Les supérieurs de ces anneaux sont plus larges, souvent osseux ; les inférieurs plus étroits, mais cartilagineux (Carus, *loc. cit.*, II, 216). (*N. du T.*)

(2) Les anneaux des bronches sont unis par des fibres élastiques dont la rétractilité est telle, que lorsqu'on coupe ces tuyaux à la racine du poumon, ils se raccourcissent avec promptitude (Carus, *ibid.*). (*N. du T.*)

qui, pour le dire en passant, a été faite à tort, les cellules étant la continuation directe des poumons, ou, selon l'expression ingénieuse de Harvey (1), les *vestibules* de ces organes.

Les chiffres suivans, qui sont la moyenne des résultats obtenus par la pondération d'un grand nombre de sujets, vont prouver d'ailleurs, combien est peu considérable le poids de ces organes: *Oie* 1:168; *heron gris* 1:192; *casoar* 1:256; *coq d'Inde* 1:184; *perroquet gris* 1:192; *corbeau* 1:60; *pie* 1:160; *passereau* 1:80; *aigle* 1:179.

Il est vrai que l'on doit déduire des chiffres qui représentent le poids du corps, celui de la graisse, fort considérable chez plusieurs de ces oiseaux. Mais il est vrai aussi que mes *aigles* et mes *hérons* furent d'une maigreur extrême, ce qui ne les empêcha pas, comme on voit, d'offrir des poumons excessivement petits, par rapport au volume du corps entier.

Le volume des poumons paraît être relativement le plus considérable chez les *oiseaux chanteurs*; l'extrême opposé est offert par les *autruches* et leurs semblables. Les autres ne diffèrent guère entre eux.

Ces organes sont situés tout près de la colonne vertébrale, dans l'espace compris entre les vertèbres dorsales et les côtes; parties auxquelles ils adhèrent par du tissu cellulaire d'une grande laxité. Comme ils pénètrent fort loin en avant dans les espaces intercostaux, il en résulte que les côtes produisent à leur surface des empreintes ou plutôt des échancrures transversales, qui leur communiquent un as-

(1) *De generatione*, cap. III, p. 5.

pect lobé. Ces lobes remplissent les espaces intercostaux si exactement, qu'il est très-difficile de les en retirer sans intéresser leur substance, avant d'avoir ouvert la cage thoracique. Ils sont comme criblés à leur surface, ce qui provient des communications qu'ils ont avec les cellules aériennes, et encore plus, de l'ampleur des cellules qui les composent (1).

Ils sont aplatis de dehors en dedans, et d'une forme plus ou moins triangulaire. Ils offrent le plus d'épaisseur à leur bord supérieur, interne; ils sont beaucoup plus minces en avant et en bas.

Les bronches conservent très-souvent des anneaux cartilagineux après un trajet assez long dans l'épaisseur de la substance pulmonaire, qui leur adhère intimement. Durant ce trajet, elles donnent naissance à un petit nombre de rameaux. Enfin, elles se divisent en six ou huit rameaux assez volumineux, se subdivisant en des ramifications peu déliées : ces rameaux parcourent leur trajet à la surface du poumon, et présentent à celle de leurs

(1) Les poumons des oiseaux diffèrent principalement de ceux de tous les autres animaux en ce qu'ils ne sont point libres dans la cavité du tronc; ils représentent deux masses aplaties, spongieuses, et d'un rouge foncé, fixées à la paroi tergale d'une cavité pectorale qui s'étend jusqu'au bassin. Ils sont séparés l'un de l'autre par les corps des vertèbres dorsales, ou par leurs apophyses épineuses antérieures. Ils ont encore cela de particulier, qu'ils ne sont point enveloppés de tous côtés par la membrane tapissant la cavité du tronc, et qui, chez les animaux sans diaphragme, représente à la fois la plèvre et le péritoine (Carus, *loc. cit.*, II, p. 217, 218).

(N. du T.)

faces qui regarde le centre du poumon, un grand nombre d'ouvertures serrées, considérables. Les ramifications bronchiques forment, avec les vaisseaux, le parenchyme des poumons. Dès leur origine, les bronches adhèrent intimement à la substance pulmonaire; leurs parois sont membraneuses et minces, d'où il vient qu'on ne les en distingue et sépare que difficilement. Dépourvues souvent d'anneaux cartilagineux, elles ne présentent des fibres musculaires que dans des cas fort exceptionnels. Les extrémités des ramifications sont très-simples et élargies, d'où il suit que les cellules sont extrêmement spacieuses (1), circonstance qui rapproche singulièrement les poumons des oiseaux de ceux des reptiles supérieurs (2). Cette ressemblance est d'autant plus frappante, que, chez les oiseaux, les cellules communiquent entre

(1) La structure des poumons des oiseaux a été élucidée, depuis l'apparition de ce volume, par les recherches de M. A. Retzius. D'après cet anatomiste, la dilatation de chaque bronche donne naissance à un certain nombre de tubes, d'où naissent, à angle droit, une multitude de ramifications secondaires. Ces dernières sont placées parallèlement les unes aux autres, et, au lieu de se terminer en cul-de-sac, ils se continuent avec d'autres en s'infléchissant, de telle sorte que, depuis la trachée-artère jusqu'aux ouvertures extérieures des poumons, il y a partout communication d'une cavité à l'autre, et libre circulation de l'air. Quand on examine l'intérieur des tubes pulmonaires les plus déliés avec une forte loupe, on y trouve un réseau celluleux délicat qui ressemble assez bien à celui que présente la surface interne des poumons chez les serpens (*Froriep's Notizen*; Oct., 1832, n° 749). (*N. du T.*)

(2) Voir ci-dessus, p. 328, 335.

elles absolument comme chez les reptiles, fait que j'ai signalé et développé ailleurs (1).

La monographie qui a été publiée par Fuld sur cette matière, ne contient aucun fait nouveau (2).

Quant à l'analogie que l'on chercherait à établir entre les poumons, dans cette classe, et ceux des mammifères, Rudolphi a cru la renverser de fond en comble en démontrant que l'on peut insuffler ces organes chez les oiseaux en partant d'un point quelconque de leur étendue, fait qui ne saurait être produit sur des poumons de mammifères. Mais cette différence, en admettant même qu'elle existe, ne serait point essentielle, et d'ailleurs, il est facile de se convaincre que le même phénomène peut être produit sur tout poumon de mammifère, puisqu'on parvient à insuffler en totalité cette partie, en poussant de l'air par un endroit quelconque, à moins qu'il n'existe d'obstacles anormaux.

Les cellules aériennes des oiseaux constituent une particularité des plus remarquables, bien qu'elle ne soit pas unique, attendu que l'on en observe l'analogue chez les insectes et chez plusieurs reptiles. Elle a plus de rapports cependant avec la structure des insectes, vu que chez les reptiles les prolongemens du poumon se terminent par un bout aveugle entre les organes, tandis que chez les insectes, ils pénètrent dans la substance même des organes, et qu'ils arrivent

(1) *Abh. aus d. menschl. u. vergl. Anat.* (*Mém sur différens sujets de l'anatomie humaine et comparée*). 1806, 226.

(2) *De organis quibus aves spiritum ducunt.* Wirceb., 1826, 4.

même jusqu'aux os : de telle manière, qu'après la ligature de la trachée on a vu la respiration se continuer par la voie d'un os volumineux, dont on avait eu le soin d'ouvrir la cavité (1).

Les cellules pulmonaires communiquent avec ces sacs, qui ne sont formés que par des prolongemens de la plèvre par le moyen d'ouvertures, au nombre de cinq, de six ou de sept, ouvertures qui sont situées au bord postérieur du poumon ainsi qu'à sa face interne, où elles se succèdent d'avant en arrière. La cavité de ces sacs est divisée par des parois minces et membraneuses.

La première de ces ouvertures conduit à une vésicule considérable, qui, placée au dessous du sternum, se dirige en avant. Cette vésicule aboutit à la clavicule postérieure, au sternum, à l'omoplate, et à l'humérus.

A la seconde ouverture succède une vésicule volumineuse qui est placée derrière le cœur et les bronches : cette vésicule remonte en haut vers la fourchette, dont elle dépasse considérablement le niveau. Déjà Perrault avait observé qu'après la perforation de cette vésicule, la respiration s'arrête.

La troisième ouverture forme l'entrée d'une cellule, qui se rencontre en arrière de la précédente, à la région antérieure du cou : elle est destinée pour les vertèbres cervicales.

Les ouvertures postérieures sont placées à l'en-

(1) Albers, *Beitr. zur Anat. und Phys. der Thiere* (*Faits pour servir à l'anat. et à la physiol. des animaux*); 1802, 110 et suiv.

trée des poches les plus étendues : celles-ci, après s'être réunies, celles des deux côtés, en arrière du poumon, descendent le long des viscères abdominaux, dont elles enveloppent les surfaces, en distribuant des prolongemens aux muscles des tégumens du ventre, ainsi qu'à ceux de la cuisse. Plus loin, elles entourent l'orifice cloacal, pour s'ouvrir finalement dans les os des cuisses (1).

§ 77.

Chez les oiseaux aussi, on trouve des traces de branchies passagères, comme chez les reptiles su-

(1) C'est une règle générale que tout viscère important se trouve enveloppé par une ou même par deux cellules satellites ; de sorte qu'on peut dire avec M. Carus (*loc. cit.*, p. 219), que les autres viscères sont contenus dans le poumon lui-même. C'est ainsi qu'il y a une cellule cardiaque antérieure, et une postérieure, deux grandes cellules latérales qui entourent le foie, deux vastes sacs abdominaux qui circonscrivent les organes intestinaux et génitaux, etc. Il existe même des cellules particulières qui s'étendent jusqu'à la surface extérieure du tronc, et qui conduisent l'air, tant aux clavicules, aux omoplates, aux humérus, qu'aux *fémurs* et aux vertèbres du cou, tandis que les autres os du tronc reçoivent immédiatement ce fluide par les sacs aériens du tronc lui-même. Toutes ces cavités communiquent ensemble tellement, qu'en en injectant d'air une seule, on peut remplir avec la plus grande facilité le corps entier, et que la respiration peut être continuée par cette voie excentrique, après la cessation de la respiration pulmonaire (Vrolik, Albers). Enfin on sait que, pour vider d'air le corps d'un oiseau, et, ce qui revient au même, pour paralyser son vol, on n'a besoin que de crever une seule de ces poches, à un point quelconque du corps. (*N. du T.*)

périeurs. M. Rathke, qui avait révoqué d'abord en doute l'existence de ces parties (1), a fini par convenir, avec MM. Huschke et Baër, de leur présence (2).

Il est vrai que, dans les premiers temps de l'existence embryonnaire, on ne remarque rien qui indique la présence d'une ouverture externe (3), fait que nous avions déjà noté chez les poissons, et qui semble constituer la condition générale.

Plus tard, on voit se former *trois* fentes conduisant au larynx, fentes dont l'antérieure est la plus large, et la postérieure la plus étroite. Ces fentes apparaissent, chez le poulet, dès le troisième jour de l'incubation, et elles persistent jusqu'au huitième jour, c'est-à-dire qu'elles sont visibles durant un tiers de la période entière de l'incubation de l'œuf. De l'aorte s'isolent des vaisseaux, dont le nombre monte successivement de chaque côté jusqu'à celui de cinq, et qui sont destinés pour les arcs des branchies. Après la disparition de ces arcs, les vaisseaux restent, soit comme branches antérieures de l'aorte, soit comme artères pulmonaires. L'aorte, au lieu d'être simple, est formée de deux racines, fournissant chacune les vaisseaux branchiaux de son côté. Ces vaisseaux, au lieu de naître tous à la fois, ne se développent que l'un après l'autre, de telle manière que les antérieurs apparaissent avant les postérieurs, et que quatre vaisseaux se

(1) Isis, 1825, 749.
(2) Voir ci-dessus, p. 315, not. 5.
(3) Bauer, voir Meckel, *Archiv.*, 1827.

forment dans les vingt-quatre heures qui séparent le milieu du second jour du milieu du troisième. C'est dans le courant du quatrième jour, que la première arcade vasculaire commence à se flétrir, et à devenir moins accessible à l'œil, par l'effet de l'épaississement du premier arc branchial. A la même époque, la seconde arcade commence à s'affaisser aussi, tandis que la troisième et la quatrième prennent un développement extraordinaire. Au moment où la première arcade a entièrement disparu, on en aperçoit une cinquième qui vient de naître, de telle sorte que, vers le cinquième jour, le nombre des vaisseaux est de quatre comme au troisième. La première fente disparaît avec l'arc correspondant : par compensation, il s'en forme une nouvelle, de sorte qu'il en reste trois comme auparavant. La fente née en dernier lieu, est toujours beaucoup plus petite que les autres. Au sixième jour, les fentes sont ordinairement toutes oblitérées; la plus antérieure est ordinairement la dernière à se former.

D'après toutes les recherches, on ne rencontre de lamelles branchiales, pas plus chez les oiseaux que chez les ophidiens supérieurs, l'organisation transitoire se bornant aux fentes et aux parties qui correspondent aux arcs des branchies avec leurs vaisseaux.

§ 78.

Les poumons se développent plus tard que les branchies : ils apparaissent chez le poulet, dès le quatrième jour de l'incubation, sous la forme de

deux renflemens latéraux, aplatis, formés par la paroi inférieure de la portion antérieure de l'intestin, c'est-à-dire de la même partie, qui devient plus tard l'œsophage. La largeur de ces renflemens n'excède pas celle de la trachée-artère, laquelle se développe quelque temps après, et dont le tronc est d'abord fort raccourci par rapport aux bronches, qui présentent à la même époque une longueur considérable; toutefois, ce tube ne tarde pas à s'allonger, tandis que les bronches se raccourcissent. Examiné au sixième jour, il paraît encore dépourvu de cavité. On n'en reconnaît point non plus au poumon, durant le premier jour de l'existence. Au sixième jour, on remarque le commencement d'une cavité à la région inférieure du poumon, tandis que la supérieure conserve encore sa compacité, qui est grande surtout au centre. La cavité que présente la portion postérieure, est en même temps le premier vestige des cellules aériennes. Ce n'est que vers le milieu de la période de l'incubation, que la trachée se condense et se solidifie; des anneaux cartilagineux se forment d'abord à l'endroit de la bifurcation ou au larynx inférieur; le premier point cartilagineux s'observe à la paroi inférieure, sur le trajet de la ligne médiane, et non point sur les côtés. L'ossification, quand elle a lieu, ne s'effectue guère avant la fin de cette période. Elle commence à l'extrémité postérieure de la trachée-artère, par deux points pour chaque anneau, un supérieur et un inférieur, points dont les deux inférieurs se réunissent entre eux à la ligne médiane, avant de se confondre avec les su-

périeurs de leur côté. Les poumons, d'abord libres, ne tardent pas à contracter insensiblement des adhérences avec les parois de la cavité thoracique, phénomène qui a lieu vers le mi-terme de la période d'incubation, à en juger d'après ce qui se passe dans le poulet. Les poumons proprement dits prennent d'abord un accroissement bien plus rapide que les cellules aériennes, lesquelles, par compensation, se développent subitement et d'une manière aussi énergique que soutenue à l'époque que nous venons de désigner en dernier lieu. Les sacs aériens ne paraissent formés, au commencement, sur chaque côté, que par des vésicules simples et allongées, dont la cavité ne tarde point, cependant, à être divisée par des cloisons parfaites, ordinairement au nombre de quatre, qui se succèdent d'avant en arrière, et qui ont pour usage d'établir des moyens de séparation entre les différentes cellules. Dans le premier temps de leur existence, ces vésicules sont distendues par un liquide séreux, qui diminue au fur et à mesure que leur développement fait des progrès, pour disparaître entièrement dès que ce développement est achevé. Les communications de ces vésicules avec les cavités des os ne s'établissent que long-temps après l'éclosion, c'est-à-dire à l'époque de la disparition de la moëlle et de la formation de canaux aériens dans l'intérieur des os.

§ 79.

Outre les variétés propres à tels genres ou à telles espèces, qui ne sont suceptibles partant d'aucune

généralisation, et dont nous ne pouvons traiter qu'en faisant l'histoire de chaque ordre en particulier, il y en a d'autres d'un caractère plus général, qui vont nous occuper dès à présent.

§ 80.

1° Dans l'ordre des *palmipèdes*, il est assez commun de trouver chez le mâle des dilatations dans le trajet de la trachée-artere : à part cette exception, le tube est d'une forme parfaitement cylindrique dans l'ordre qui nous occupe, tant chez le mâle que chez la femelle, en retranchant seulement une petite portion postérieure, où sa cavité est légèrement rétrécie. C'est au moins là ce qu'on trouve chez le *plongeon*, le *canard*, le *pélican*, le *carbo*, le *sula*, le *mormon;* chez le *larus*, le *lestris*, le *procellaria*, l'*oie*, au contraire, la trachée, élargie dans un court espace, se rétrécit après; chez l'*oie*, cette dilatation est à peine sensible, tandis que le rétrécissement que ce tube éprouve vers sa fin, est subit et considérable. Les variations de diamètre que la trachée éprouve dans la majeure partie de son trajet, ne sont pas assez marquées, du reste, dans l'ordre qui nous occupe, pour mériter de fixer plus long-temps notre attention.

2° Les anneaux varient considérablement dans leur contexture. Osseux dans le *plongeon*, l'*oie*, le *canard*, le *carbo*, le *sula*, l'*aptenodytes*, le *colymbus*, ils sont beaucoup plus flexibles dans le *pélican*, le *larus*, le *lestris*, le *procellaria*, le *mormon*, l'*uria*, le *cygne;* il n'y a que la région

postérieure, légèrement rétrécie de la trachée, qui présente ces anneaux plus durs et plus ou moins adhérens.

3° Dans le *plongeon*, l'*oie*, le *sula*, le *carbo*, ces anneaux sont fort larges et rapprochés. Ils sont un peu plus étroits et plus espacés dans le *pélican*, le *mormon*, le *larus*.

4° Dans la plupart des cas, les anneaux sont tous parfaits sans exception (par exemple chez le le *canard*, l'*oie*, le *cygne*, le *carbo*, le *pélican*, l'*uria*). Chez l'*aptenodytes* et le *mormon*, les deux anneaux antérieurs sont interrompus dans un court espace à la région supérieure de leur circonférence : cette disposition est plus marquée au second.

5° On observe des variations remarquables sous le rapport du nombre. La trachée-artère est formée d'environ 80 anneaux chez le *procellaria*, de 100 chez le *mormon* et l'*aptenodytes*; de 120 chez le *mergus serrator*, l'*anas boschas*; de 130 chez le *larus*, le *sula alba*; de 140 chez le *carbo*, l'*anas moschata*; de 150 chez le *podiceps cristatus*, l'*anser communis*; de 160 à 170 chez le *cygne domestique*; de 200 chez le *pelicanus onocrotalus*. C'est le nombre le plus élevé que j'aie constaté jusqu'ici chez les oiseaux d'eau; toutefois le *cygnus canorus* en présente peut-être davantage.

6° La trachée offre des variétés aussi sous le rapport de ses muscles.

Les *abaisseurs superficiels* paraissent manquer dans le plus grand nombre des cas. Au moins je les trouve généralement absens ou très-faibles dans le *canard musqué*, etc., l'*oie*, le *pélican*, le

carbo, le *larus*, l'*aptenodytes*, le *procellaria*, le *mormon*, le *sula*, le *podiceps*. Néanmoins je pense, qu'en bien approfondissant le fait, on arriverait à la conclusion, que les muscles en question ne manquent ni chez les genres ci-dessus, ni chez d'autres, et qu'il y a seulement transposition de leur origine, laquelle se rencontre au point d'insertion de l'abaisseur profond, au lieu de s'observer à la fourchette.

Les muscles en question non seulement existent, mais sont assez forts dans le *mergus albellus*.

Les *abaisseurs profonds*, dont la présence est constante, varient notablement dans leur grandeur.

Je les trouve plus volumineux dans le *mergus albellus*, que nulle part ailleurs. Chez cet oiseau, le muscle offre, dans l'étendue d'un pouce, jusqu'à quatre lignes de largeur et presque deux lignes d'épaisseur. A partir de l'extrémité inférieure de la trachée-artère, il s'affaiblit promptement, sans cesser pourtant d'être assez volumineux; il s'insère aux quatorze anneaux inférieurs de la trachée-artère. Je ne pus examiner aucune femelle de cette espèce, ni aucun mâle de l'espèce *m. serrator*; chez différentes espèces je trouve le muscle assez faible.

Après le *plongeon* succède l'*aptenodytes*, où les deux muscles, en se confondant, forment une sorte d'enveloppe à la moitié postérieure de la trachée-artère. Ils sont forts aussi dans le *carbo*, le *colymbus*, le *mormon*; ils sont au contraire très-

faibles dans le *pélican*, le *larus*, le *procellaria*, le *mormon*, le *sula*.

Ordinairement ces muscles, couchés sur les deux côtés de la trachée-artère, ont l'air de s'étendre loin en avant, jusqu'au larynx antérieur ou supérieur. Néanmoins je pense que cette apparence est illusoire, ainsi que je l'ai établi plus haut.

Chez le *canard*, ces muscles sont volumineux et courts, puisqu'ils s'insèrent immédiatement au devant de l'extrémité postérieure de la trachée-artère: ils se confondent à la ligne médiane.

Chez l'*oie domestique*, ils sont fort courts et grêles.

Chez les espèces où la trachée présente des dilatations à son extrémité postérieure, ils cotoient toujours la face inférieure ou abdominale de ce tube, et jamais la face supérieure ou dorsale.

Les *bronches* aussi présentent à plusieurs égards des variétés importantes.

Ces canaux, d'un volume considérable dans le *mergus merganser*, le *procellaria*, le *pelican*, le *carbo*, sont, chez les deux derniers, subitement beaucoup plus larges que l'extrémité postérieure de la trachée. De plus, chez le *pélican*, ils s'élargissent tellement dans la suite de leur trajet, qu'ils acquièrent un diamètre trois fois plus considérable que la trachée-artère, pour se rétrécir considérablement après, vers leur point d'entrée dans le poumon. A cet endroit, ces tubes se dilatent de nouveau, dilatation qui, peu marquée dans le *carbo*, l'est chez le *pélican* à un point tel, qu'elle offre un diamètre presque équivalent à celui de la portion

moyenne. Chez l'*oie* aussi, le calibre des bronches est considérable au milieu, tandis qu'il se rétrécit beaucoup plus près des poumons. Je leur trouve une largeur moyenne chez le *mormon*. Elles sont, au contraire, subitement fort étroites, dès leur origine, chez l'*aptenodytes*.

Cette disposition est encore plus prononcée dans le *podiceps cristatus*, où les bronches offrent à peine la moitié de l'ampleur de la trachée-artère. Au reste, chez l'un et chez l'autre, ainsi que chez le *mormon*, ces tubes s'élargissent subitement d'une manière fort considérable dans l'intérieur même du parenchyme pulmonaire.

Dans la plupart des cas, la conformation des bronches est symétrique; toutefois, il existe des exceptions. Cuvier, par exemple, a fait observer que, chez l'*anas mollissima*, la bronche droite ne présente point un diamètre uniforme dans tout son trajet, tandis que l'opposé a lieu pour la bronche gauche. Je n'ai point constaté l'exactitude de cette assertion; loin de là, l'une et l'autre bronches sont légèrement dilatées à leur milieu, et cette dilatation est beaucoup plus forte à celle du côté gauche, laquelle d'ailleurs est plus large d'un tiers que la droite. Le calibre plus considérable de la bronche gauche dépend, selon toute probabilité, au reste, de la présence du *tympan* au côté correspondant, lorsque cet organe est unique, ou de l'excès de ses dimensions, par rapport à celles de la caisse du côté opposé, quand il y en a

(1) *Leçons*, IV, 518.

deux. Dans l'*anas clangula mas*, je trouve à la bronche gauche plus que le double de la largeur de la droite. Il en est presque de même chez l'*a. moschata mas;* toutefois la différence est un peu moins forte. Elle est un peu plus considérable dans l'*anas boschas*, espèce qui présente cependant différentes variétés individuelles. Chez le mâle, la différence est constamment plus marquée que chez la femelle.

Chez l'*anas tadorna mas*, la bronche droite offre presque le double de la largeur de la gauche.

Les bronches montrent différentes variétés à l'égard des rapports qui existent entre leur longueur et celle de la trachée-artère. On les trouve très-considérables dans l'*anas mollissima*, où leur longueur équivaut presque au *quart* de celle de la trachée. Dans le *carbo*, l'*anas boschas*, l'*a. clangula*, l'*a. moschata*, le *procellaria* aussi, l'étendue de ces tubes, relativement considérable, est à celle de la trachée comme 1 : 6; elle est comme 1 à 7 dans le *mergus serrator*, l'*aptenodytes*, le *larus*, le *sula;* comme 1 à 9 dans le *pelecanus onocrotalus*, le *mergus merganser;* comme 1 à 10 dans le *mormon fratercula*, l'*anas* (tadorna); comme 1 à 11 chez l'*anser domesticus;* comme 1 à 13 dans le *podiceps cristatus;* comme 1 à 15 chez le *cygnus olor;* elles sont encore beaucoup plus courtes dans le *c. canorus*.

Les anneaux bronchiques aussi présentent des variétés importantes, sous le rapport de leurs texture, nombre et configuration.

Dans le *plongeon* et le *sula*, on rencontre envi-

ron vingt cartilages flexibles, séparés par de larges distances, formant chacun la moitié d'un anneau. L'*aptenodytes* ne présente environ que douze de ces cartilages, dont le dernier s'observe à l'endroit où la bronche s'enfonce dans le poumon. Le *procellaria* et le *mormon* en offrent environ quinze, qui s'arrêtent également au niveau du poumon. Chez l'*anas boschas*, il y a jusqu'à trente anneaux cartilagineux assez complets, principalement chez le mâle, anneaux dont 6 à 8 sont placés dans l'épaisseur du parenchyme pulmonaire. Chez l'*oie*, on en trouve environ vingt au dessus du poumon, et huit à l'intérieur de ce viscère. Chez le *cygnus olor*, le nombre est de douze à quatorze en dehors du poumon, de huit à neuf à l'intérieur de cet organe ; ces cartilages sont remarquables par leur flexibilité. Dans le *cygne* ils sont forts petits, eu égard aux dimensions de l'intervalle interne membraneux.

Chez le *pélican* et le *carbo*, on trouve à la portion extra-pulmonaire de la bronche environ trente cartilages demi-circulaires, plus longs et moins larges dans le *carbo* que dans l'autre. Ces deux genres diffèrent d'une manière remarquable à l'égard de la portion des bronches, contenue dans la substance de l'organe pulmonaire. Chez le *carbo*, ces tubes deviennent tout-à-fait membraneux dès leur entrée dans le poumon, tandis que chez le *pélican* cette portion présente dix anneaux cartilagineux, larges, en partie soudés ensemble, anneaux qui se succèdent de près. Les rameaux qui partent de ces conduits principaux, sont uni-

quement membraneux, et absolument dépourvus de fibres musculaires.

C'est encore là ce qu'on remarque chez le *sula*, avec cette seule différence, que chez lui les anneaux cartilagineux, au nombre de vingt seulement, sont minces, flexibles, de plus en plus complets, et que ce ne sont que les six ou sept cartilages antérieurs dont les deux bouts laissent entre eux un intervalle spacieux, comblé par des tissus membraneux.

Le *podiceps cristatus* offre une disposition tout-à-fait insolite, consistant dans la présence de vingt anneaux osseux, complets, fort étroits, cylindriques, anneaux qui s'arrêtent au point où la bronche pénètre dans le parenchyme du poumon.

§ 81.

Chez le *scolopax*, le *totanus glottis*, le *numenius arcuatus*, la *foulque*, l'*hæmatopus*, l'*œdicnemus*, parmi les *oiseaux de rivage*, la trachée-artère est fort spacieuse, formée d'anneaux flexibles, presque membraneux.

Chez le *numenius arcuatus* et l'*œdicnemus*, le tube, à son septième antérieur, est d'une largeur double à celle des autres portions : à la fin de cette portion il se rétrécit brusquement. Il est tout-à-fait osseux à l'extrémité inférieure. Chez l'*œdicnemus*, les anneaux sont osseux partout. Dans la *cicogne* et la *palette*, le diamètre du tube est considérable, et les anneaux sont flexibles.

Chez l'*ardea cinerea*, l'*a. stellaris*, l'*a. nycti-*

corax, le *tringa*, la trachée, plus étroite, est formée d'anneaux beaucoup plus durs, osseux en totalité on en majeure partie, anneaux qui sont minces et fragiles surtout dans l'*a. stellaris* et le *tringa*. Dans le *phœnicopterus* aussi, la trachée est fort étroite et tout-à-fait osseuse. Dans le *grus communis*, elle est un peu plus large, cartilagineuse à son trentième antérieur, osseuse dans tout le reste de son étendue. Les premiers quatorze à quinze anneaux sont interrompus à la face supérieure dans un court espace. Chez la *grue*, ce tube est, à son trentième antérieur, d'une largeur double à celle du reste de son trajet. Les anneaux, d'abord étroits, s'élargissent notablement, pour se rétrécir subitement de nouveau à l'origine du quarantième postérieur, au point que leur diamètre y est encore beaucoup moins considérable qu'à la première portion. Ce tube est encore beaucoup plus étroit dans l'*ardea cinerea*, où son diamêtre n'offre pas tout-à-fait la moitié de celui de l'*a. stellaris*. L'*a. nycticorax* est placé entre les deux. Chez le *fulica atra*, la trachée présente, dans tout son trajet, un calibre presque uniforme, jusque vers l'extrémité postérieure, où le diamètre est diminué de plus de moitié. Les douze anneaux qui composent cette dernière portion, sont osseux, soudés ensemble d'une manière très-solide; partout ailleurs, ces parties sont très-flexibles. Chez l'*œdicnemus*, l'*hæmatopus*, le *tringa*, je trouve cent anneaux; cent quinze chez le *fulica atra*, cent vingt chez le *totanus glottis*, le *scolopax rusticola*; ces anneaux sont en plus

grande partie complets. Il n'y a que le premier qui, chez l'*hæmatopus* et l'*œdicnemus*, soit interrompu par un large intervalle. La *cicogne* présente cent quarante anneaux, dont les deux premiers largement interrompus à leur face supérieure. Les vingt anneaux de la région inférieure, beaucoup plus rapprochés, offrent subitement une largeur quatre fois moins considérable que les autres. On remarque cent trente anneaux dans l'*ardea nycticorax*, cent cinquante dans l'*a. stellaris*, cent soixante-dix chez la *pallette*, deux cents chez l'*a. cinerea*.

Le nombre le plus élevé est présenté par le *phænicopterus* et le *grus vulgaris*, chez lesquels je trouve au moins trois cent cinquante, nombre qui ne leur est disputé, si je ne m'abuse, par aucun oiseau, à quelque ordre qu'il appartienne, si ce n'est par quelques *gallinacés* mâles, qui n'en offrent probablement pas moins, eu égard aux flexuosités très-considérables que présente chez eux la trachée-artère.

Les *abaisseurs superficiels* de ce tube paraissent manquer chez tous les oiseaux de rivage; au moins j'en ai constaté positivement l'absence dans l'*ardea cinerea*, l'*a. stellaris*, l'*a. nycticorax*, le *numenius arcuatus*, le *scolopax rusticola*, le *totanus glottis*, la *cicogne*, le *phœnicopterus*, la *foulque*, la *grue*, le *tringa*.

Quant aux *abaisseurs profonds*, ils existent, quoique peu développés : il n'y a que l'*œdicnemus* qui les présente relativement volumineux.

Les bronches présentent différentes variétés dans leurs grandeur et structure.

Dans la *cigogne*, la longueur qu'elles présentent est à celle de la trachée à peu près comme 1 : 5, tandis qu'elles égalent presque ce tube par leur ampleur. Formées d'anneaux complets, au nombre de quarante à cinquante, dans les huit neuvièmes supérieurs de leur longueur, elles deviennent membraneuses, quant à la face interne, au neuvième inférieur, en même temps que ces conduits se rétrécissent, de telle sorte que la lacune s'élargit à mesure qu'elle approche davantage des poumons.

La structure est très-différente dans les *hérons*. Chez eux, les bronches, fort larges, sont formées de cartilages demi-circulaires, flexibles, très-espacés, cartilages dont on observe quatre à cinq dans le parenchyme même du poumon. Ces conduits se rétrécissent considérablement en approchant des poumons.

La largeur des bronches est considérable, surtout chez l'*a. stellaris*; de plus, leur structure est membraneuse dans la plus grande partie de leur circonférence; de telle sorte que sous ce rapport aussi, l'*a. nycticorax* est placé entre l'*a. cinerea* et l'*a. stellaris*. Chez l'*a. cinerea* le nombre des anneaux est environ de vingt-cinq; il est de dix-huit dans l'*a. stellaris* et de quinze dans l'*a. nycticorax*.

La proportion qui existe entre la longueur des bronches et celle de la trachée est comme 1 : 8 dans l'*ardea cinerea*, comme 1 : 6 dans l'*a. stellaris* et l'*a. nycticorax*. Dans le *tringa*, les bronches sont un peu plus étroites que le tronc : les anneaux cartilagineux qu'elles présentent sont flexibles, et s'arrêtent à l'entrée des poumons; leur longueur est à celle de la trachée comme 1 : 12.

Dans le *phœnicopterus*, les bronches sont spacieuses, courtes, membraneuses dans le tiers de leur circonférence depuis leur origine jusqu'à leur fin, formées d'anneaux serrés, au nombre de quinze tout au plus. La proportion qui s'observe entre leurs dimensions et celles de la trachée est exprimée par le chiffre de 1:35. Les anneaux qui les composent sont cartilagineux et très-flexibles, ce qui contraste singulièrement avec la structure exclusivement osseuse de la trachée-artère.

Dans la *grue*, je trouve les bronches encore beaucoup plus courtes, eu égard à la longueur de la trachée, au point que le chiffre n'est que de 1 à 45. Elles sont formées chacune de cartilages demi-circulaires, au nombre de douze, dont la largeur est encore moins considérable que celle des derniers anneaux de la trachée.

Dans l'*œdicnemus*, les bronches excèdent chacune, sous le rapport de leur diamètre, la région postérieure de la trachée-artère; elles sont formées de vingt-cinq anneaux cartilagineux, flexibles, qui s'arrêtent au moment de l'entrée de la bronche dans le poumon. Leur proportion à la trachée est exprimée par le chiffre de 1:7.

Chez le *fulica atra*, les bronches égalent à peu près par leur longueur l'extrémité postérieure de la trachée. Elles le cèdent beaucoup, sous ce rapport, à la région supérieure de ce tronc. La proportion de la longueur est comme 1:10. Les anneaux sont beaucoup plus espacés et plus flexibles que ceux de la trachée.

§ 82.

3° La trachée-artère des *brévipennes* proprement dits réunit, à une longueur très-considérable, un diamètre uniforme dans tout son trajet, à l'exception de la portion postérieure qui est légèrement rétrécie. A cet endroit, les anneaux diminuent de largeur et se rapprochent, sans toutefois se souder entre eux; au contraire, il est facile de les séparer. Dans l'*autruche*, la trachée-artère est fortement aplatie de haut en bas : elle est cylindrique chez le *casoar*.

Chez ce dernier, de plus chez l'*outarde* et chez une *autruche tridactyle*, fort jeune à la vérité, j'ai trouvé les anneaux cartilagineux. Ils sont osseux, au contraire, chez l'*autruche didactyle*. Chez le *casoar*, le premier anneau est interrompu en arrière; chez l'*autruche*, le second et le troisième présentent en outre cette disposition. Chez ces oiseaux, les trois premiers anneaux sont soudés entre eux à leurs bouts supérieurs : dans les *outardes*, les deux anneaux antérieurs sont incomplets dans un petit espace.

Leur nombre n'est point le même dans tous les genres. Les *outardes* s'écartent le moins des autres oiseaux, puisqu'on leur trouve à peu près cent anneaux. Vient après le *casoar d'Inde*, avec cent cinquante; puis l'*autruche tridactyle* avec cent quatre-vingt-dix; enfin le *didactyle*, qui en offre deux cent dix ou deux cent quatorze, nombre qui se trouve déjà établi chez Vallisneri (1). Knox, dans

(1) *Opp.*, t. I, p. 249.

la description qu'il donne du *casoar de la Nouvelle-Hollande*, ne fait aucune mention du nombre.

L'abaisseur superficiel de la trachée-artère semble manquer dans tous les cas, chez les oiseaux qui nous occupent. Il n'en est point de même à l'égard du profond, qui paraît exister. C'est au moins ce que je trouve chez l'*autruche didactyle*, chez le *casoar d'Inde* et chez l'*outarde*. Ce muscle n'est jamais fort. Il l'est plus pourtant dans l'*autruche* que dans les autres. En outre, il y présente différentes particularités. Dans ce genre, il s'offre sous forme d'un muscle fort allongé, ayant une largeur de quatre à cinq lignes, s'attachant à l'extrémité supérieure du huitième postérieur de la trachée, après s'être bifurqué en deux faisceaux courts. De cet endroit on voit naître un muscle beaucoup plus long et plus large, qui va cotoyant la trachée-artère jusqu'à l'extrémité antérieure de ce tube, en s'épanouissant par degrés : c'est évidemment une continuation du précédent, avec lequel il forme un muscle digastrique. Au niveau de la fin du quart antérieur de la trachée, ce muscle devient subitement beaucoup plus large, au point d'occuper, en se rencontrant sur la ligne médiane avec son semblable du côté opposé, d'occuper, dis-je, la face abdominale de la trachée-artère dans toute son étendue. Plus loin en arrière, on rencontre un petit muscle particulier, long de trois pouces sur deux lignes de largeur, muscle qui, sans offrir aucune connexion avec le précédent, passe très-obliquement de gauche à droite et d'arrière en avant, pour croiser la face abdomi-

nale de la trachée-artère, à l'endroit où se réunissent les neuf dixièmes antérieurs de ce tube avec son dixième postérieur : il s'attache au muscle précédent au point de jonction des deux ventres.

Les bronches vont en se rétrécissant d'avant en arrière : elles s'élargissent de nouveau bientôt après leur entrée dans le poumon ; cette dilatation est considérable, surtout chez le *casoar d'Inde*, à tel point que leur circonférence se trouve au moins triplée à cet endroit.

La portion de ces tubes, qui est située à l'extérieur des poumons, est au tronc de la trachée-artère comme 1 : 9 chez le *casoar*, comme 1 : 12 chez l'*autruche tridactyle*, comme 1 : 18 chez le *didactyle*, comme 1 : 11 chez les *outardes*.

Les anneaux qui les composent sont incomplets, comme de coutume; chez l'*autruche*, ils sont osseux en totalité ; ils sont cartilagineux dans le *casoar* et l'*outarde*. Chez les deux premiers, ils sont au nombre de vingt ou à peu près; il n'y en a que quinze chez l'*outarde*.

Dans l'*autruche* et le *casoar*, les anneaux se continuent fort en avant dans les poumons, et même ils y sont complets. On n'en trouve jamais pourtant aux tubes qui se détachent du conduit principal.

Quant aux fibres musculaires, j'en ai trouvé aux deux bronches, non seulement après la disparition des anneaux cartilagineux à l'intérieur des oumons, mais dans tout le trajet de ces tubes, depuis leur origine jusqu'à leur fin, et sous forme

même d'anneaux complets. Je n'en pus point apercevoir chez les *outardes*.

§ 83.

4° Le *coq de bruyère*, parmi les *gallinacés*, présente la trachée cylindrinque, à l'exception de la première portion où le diamètre de ce tube dépasse d'un tiers celui des autres parties de son trajet. La forme est presque *cylindrique* dans le *meleagris*, le *paon*, le *faisan*, le *coturnix*, la *perdrix*, le *pigeon*.

1° Les anneaux sont très-flexibles et cartilagineux dans le *coq de bruyère*, le *coq d'Inde*, la *pintade*, la *poule*, le *faisan*, la *perdrix*, la *caille*, le *pigeon*. Chez la *pintade*, pourtant, ils sont osseux et soudés ensemble dans le quatorzième postérieur du conduit trachéen, endroit où ce conduit se rétrécit soudainement au point de perdre la moitié de son diamètre antérieur. Chez le *paon*, ces parties sont fort larges, dures, résistantes, tout-à-fait osseuses partout; les dix derniers anneaux se comportent à la manière des anneaux correspondans chez la *pintade*.

2° Chez le *coq de bruyère*, les anneaux sont serrés et d'une largeur médiocre dans la majeure portion du trajet du tube trachéen. Les dix derniers sont subitement beaucoup plus étroits et plus distans que les autres. Dans la *perdrix*, ils sont beaucoup plus étroits aussi, mais plus rapprochés les uns des autres.

3° Dans la plupart des cas, les anneaux sont complets; néanmoins je trouve, chez le *coq de bruyère*,

les deux premiers interrompus à leur face supérieure. Selon Bloch (1), chaque anneau serait composé de deux anneaux séparés par un étroit espace. J'avoue que je n'entends rien à cette assertion, qui d'ailleurs renferme une contradiction manifeste. L'auteur a-t-il voulu dire que chaque anneau est formé de deux moitiés séparées? Ce serait là une erreur grave, vu que les anneaux sont évidemment complets.

4° Le nombre des anneaux est de cent soixante chez le *coq de bruyère*. Toutefois, il y a ici variété sexuelle, la femelle n'en présentant que cent trente, défaut de nombre, qui est la conséquence naturelle de celui de la portion réfléchie de la trachée-artère, qui compte trente anneaux chez le mâle.

D'après M. Nitzsch, on trouve constamment chez le mâle des deux espèces *tetrao urogallus* et *t. tetrix*, une masse arrondie, gélatineuse, revêtue de tissu cellulaire, masse qui occupe les parties latérales du larynx inférieur, ainsi que celles de la dernière portion de la trachée-artère.

Il y a cent trente anneaux chez le *numida meleagris;* cent vingt chez le *meleagris*, cent quarante chez le *paon,* cent dix chez le *coturnix* et le *pigeon*, cent chez le *faisan* et la *perdrix.*

Les abaisseurs superficiels de la trachée manquent dans le plus grand nombre des espèces, telles que le *numida meleagris*, le *columba œnas.*

Les abaisseurs profonds, au contraire, sont

(1) Beschaeft. der Berl. *Gesellsch. natarf. Freunde*, tr. IV, 1779, 590.

forts, surtout dans le *n. meleagris*, et ils s'étendent jusqu'au milieu de la trachée.

Selon Bloch (1), le *coq de bruyère*, outre les abaisseurs superficiel et profond, en présenterait un troisième. Je ne trouve point fondée cette assertion.

Selon le même auteur et M. Tiédemann, l'abaisseur profond manque chez la femelle du *coq de bruyère*, ce qui n'est point exact non plus, vu que ce muscle existe d'après mes recherches, seulement il est un peu plus faible. Quant à l'abaisseur superficiel, il s'observe aussi dans la femelle en question; ce muscle naît de l'extrémité antérieure de la crête sternale, comme chez le mâle, et parcourt son trajet d'une manière absolument analogue.

Ce trajet n'a été indiqué ni par Bloch ni par ses successeurs. Les deux muscles, après avoir marché pendant quelque temps l'un tout à côté de l'autre, s'écartent près de l'angle formé par la réunion des deux branches de la fourchette; celui du côté gauche passe à côté et au dessous de la portion réfléchie de la trachée-artère, l'autre au dessus de cette partie, à laquelle ils n'adhèrent au reste ni l'un ni l'autre; puis ils remontent en haut vers la surface du corps jusqu'au niveau de l'extrémité antérieure de la trachée-artère, sans toutefois y prendre aucune insertion; enfin, ils s'attachent au cartilage thyroïde par deux ventres, un supérieur et un inférieur, dont celui-là est bien plus considérable que l'autre.

(1) *Ibid.*, 592.

M. Tiédemann avance, que les abaisseurs profonds manquent dans les femelles des gallinacés (1). Je doute fort de l'exactitude de cette assertion, et je pense que les muscles profonds furent confondus avec les superficiels, ici comme chez tant d'autres oiseaux.

M. Nitzsch trouva une particularité remarquable à ce muscle chez le *pigeon*. Vers le commencement du tiers postérieur de la trachée, les muscles des côtés opposés se réunissent en un seul ventre d'une épaisseur double à celle de chaque muscle considéré isolément, et moitié plus court, ventre qui va s'implanter à la face droite du tiers postérieur de la trachée en question. J'ai constaté ce fait autant chez le *c. œnas* que chez le *c. livia*.

Les bronches, d'une largeur considérable chez le *coq de bruyère* et le *coq d'Inde*, n'augmentent guère de diamètre à l'intérieur des poumons.

D'une brièveté remarquable chez le premier de ces gallinacés, elles sont à la trachée comme un à vingt chez les mâles, et comme un à quatorze ou quinze chez la femelle.

Dans ce même oiseau, elles se composent d'environ dix cartilages demi-circulaires, fort minces et flexibles, de telle façon, que leur moitié interne est membraneuse dans presque toute son étendue. Dans l'épaisseur des poumons, elles sont membraneuses en totalité et dépourvues de fibres musculaires distinctes, autant chez le *coq de bruyère* que chez le *coq d'Inde*.

(1) *Zool.*, II, 667.

Dans le *numida meleagris*, les bronches sont brusquement beaucoup plus spacieuses que le tronc; mais elles ne tardent pas à se rétrécir par degrés jusqu'à ce qu'elles soient devenues inférieures à la trachée sous le rapport du diamètre. Chez la *perdrix*, elles sont inférieures à cet égard dès le principe.

Sous le rapport de la longueur, les bronches sont à la trachée comme un à dix-sept chez le *numida meleagris*, le *meleagris gallopavo;* comme un à quinze chez le *paon*, le *faisan;* comme un à douze chez le *pigeon*.

Les anneaux sont interrompus à leur moitié interne chez le *n. meleagris*, le *pigeon*, la *perdrix*, le *meleagris;* en outre, ils sont beaucoup plus flexibles que ceux de la trachée. Il y en a environ dix pour chaque bronche. On en trouve quatorze à quinze chez le *faisan*, vingt chez la *perdrix* et le *coturnix*, sept à huit dans le *pigeon*.

§ 84.

5° Parmi les *grimpeurs*, le *perroquet*, le *pic*, le *jynx*, les *coucous*, les *ramphastos*, présentent la trachée diminuant de calibre d'avant en arrière.

Toutefois on observe des variétés, même chez les différentes espèces d'un même genre. Dans le *psittacus sinensis*, par exemple, ce tube est tout aussi spacieux dans son huitième antérieur que dans les autres parties de son trajet, tandis que chez le *ps. pondicherinus* et le *ps. erithacus*, il se rétré-

cit de plus en plus, jusqu'à un point tel, qu'à la fin il ne conserve pas la moitié de son diamètre primitif. Chez le *pic*, la trachée, dans un assez court espace, est d'une largeur double à celle qu'elle présente ailleurs dans son trajet

Dans le *ramphastos*, elle est d'une ampleur uniforme, à l'exception du dernier neuvième, où son calibre est brusquement diminué de la moitié ou à peu près.

Chez les *perroquets*, les anneaux sont presque complets, larges, osseux en totalité ou en plus grande partie. Dans le *ps. pondicherinus*, ils sont fort cartilagineux et flexibles à la moitié postérieure, plus petite du tube. De plus, ils sont plus distans dans cette portion que dans la portion antérieure. Chez le *ps. erithacus*, cette partie postérieure, composée d'anneaux moins flexibles que chez le précédent, est aussi beaucoup plus courte. Chez les *pics*, je ne trouve aucune différence entre les deux régions relativement à la texture. Les anneaux sont un peu plus étroits que dans les *perroquets*. Les *jynx*, les *coucous* et les *ramphastos*, se comportent d'une manière analogue aux *pics* : ils présentent des anneaux osseux partout.

Chez le *psittacus erithacus*, les deux premiers anneaux sont membraneux en très-grande partie; la lame osseuse ne s'étend guère au-delà du tiers de leur circonférence. Chez le *ramphastos*, la même remarque s'applique aux trois premiers anneaux.

La structure est encore plus curieuse dans le *pic*, au moins dans le *pic vert*. Chez cet oiseau, en effet, les six anneaux antérieurs sont interrompus, autant

à la face supérieure qu'à l'inférieure. En haut, cette lacune est insignifiante ; elle est, au contraire, fort considérable en bas, à un point tel, qu'elle forme le tiers de la circonférence entière. Cette disposition insolite dépend des dimensions considérables du cartilage thyroïde, ainsi que du prolongement que celui-ci forme en arrière, d'où il vient que les anneaux antérieurs reposent sur sa surface, sans toutefois y adhérer. Cette structure est encore beaucoup plus développée chez le *jynx torquilla* que chez les *pics*. Dans cet oiseau, les vingt-cinq anneaux antérieurs présentent la disposition offerte par les six premiers chez les *pics*, ce lequel tient aux dimensions du cartilage thyroïde, lequel se prolonge par un tiers environ de la trachée entière. Je ne trouve aucun indice d'une pareille structure ni dans les *perroquets* ni dans les *coucous*. Au reste, on pourrait aussi considérer la longueur extraordinaire que présente le cartilage thyroïde chez les *pics*, comme n'étant que le résultat de la soudure de la moitié inférieure des anneaux trachéens.

Le nombre des anneaux ne paraît être jamais considérable dans l'ordre qui nous occupe. Il en existe soixante-dix à quatre-vingts dans le *psittacus sinensis*, le *ps. pondicherinus*, le *ps. erithacus*, le *pic vert*, le *jynx torquilla;* le nombre est de cinquante à soixante dans le *cuculus canorus;* il est de quatre-vingt-dix chez le *ramphastos*.

Parmi les *muscles* de la trachée-artère, je ne trouve, dans cet ordre, que l'abaisseur profond qui soit assez développé.

Les bronches, d'un diamètre assez peu considé-

rable dans les *pics* et les *perroquets*, jouissent d'une grande dilatabilité, surtout dans le *ps. erithacus*. La structure est analogue chez le *ramphastos*.

Ces tubes sont à la trachée comme 1:7 chez le *psittacus pondicherinus* et le *pic vert*, comme 1:8 dans le *ps. erithacus* et le *ramphastos*, comme 1:5 dans les *coucous*.

La moitié interne des bronches est membraneuse chez le *ramphastos*, les *coucous*, les *perroquets*; ailleurs, ces conduits sont formés de cartilages demi-circulaires, d'une flexibilité extrême, au nombre de sept dans le *ps. erithacus*, de neuf à dix dans le *ramphastos*, de douze dans les *coucous*. Ces cartilages s'arrêtent avant l'entrée des bronches dans les poumons. A l'intérieur de ces organes, on ne trouve rien qui ressemble à de la substance cartilagineuse. Le *pic vert* offre quatorze de ces cartilages.

§ 85.

6° Les genres *turdus*, *caprimulgus*, *cypselus*, *upupa*, *lanius*, parmi les oiseaux chanteurs, offrent la trachée cylindrique ou à peu près. Dans les *corbeaux*, ce tube est beaucoup plus large en avant.

Les anneaux sont tous osseux et complets chez le *lanius*, le *corbeau*, le *turdus*, l'*oriolus*, l'*étourneau*, l'*ampelis*, le *fringilla*, l'*hirondelle*. Ils sont d'une grande largeur, surtout dans le *corbeau*.

Ils sont cartilagineux en totalité chez le *capri-*

mulgus, le *cypselus*, la *houppe*, l'*alcedo*, le *merops*, l'*ampelis* : la *houppe* les présente un peu plus flexibles que les autres.

Les anneaux supérieurs sont quelquefois fendus dans l'ordre qui nous occupe. Dans le *corbeau*, par exemple, je trouve le premier anneau fort large et interrompu dans le tiers supérieur de sa circonférence; quant aux autres anneaux, ils sont complets; toutefois, on observe un indice de la lacune aux trois anneaux qui succèdent au premier; à ce dernier, l'endroit de la lacune est marqué par un amincissement notable de la substance des cartilages.

Dans le *corbeau* et le *turdus*, on trouve soixante-dix à quatre-vingts anneaux ; dans l'*alcédo* quatre-vingts à quatre-vingt-dix ; de soixante à soixante-dix chez le *caprimulgus*, le *merops*, le *cypselus*, l'*upupa ;* cinquante chez le *fringilla*, l'*hirondelle ;* de trente à quarante chez le *lanius*.

Les deux muscles sont ordinairement fort petits, ou bien même ils manquent tout-à-fait, particulièrement le superficiel. Le profond, ordinairement de dimensions très-restreintes, est assez volumineux chez le *caprimulgus*, le *cypselus*, l'*upupa*, le *merops*.

Quant aux bronches, une particularité de structure et de dimensions extrêmement curieuse, est présentée par le *trochilus*. Chez cet oiseau, leur longueur excède celle de la trachée, tandis que leur diamètre est inférieur de presque la moitié. La bifurcation s'observe à la région moyenne du cou, à la hauteur de l'endroit où le gésier est à

son maximum d'ampleur (1); de là, ces conduits descendent presque en ligne verticale, placés l'un à côté de l'autre. Ils sont composés chacun d'un peu plus de quarante anneaux cartilagineux, complets. Cette exception remarquable à la règle générale paraît être unique chez l'oiseau dont il s'agit; aussi les *colibris* d'un côté et quelques *oiseaux de marais*, tels que le *flamingo*, la *grue*, de l'autre, forment-ils les deux extrêmes, sous le rapport de la proportion qui existe entre le tronc de la trachée-artère et les bronches.

Il est digne de remarque que parmi les genres voisins, tels que le *certhia*, le *nectarinia*, la *houppe*, l'*alcedo*, etc.; il n'en existe aucun qui présente une structure comparable à celle dont il est question.

Remarquez aussi que la bifurcation précoce de la trachée dans le *trochilus* coïncide avec une condition non moins insolite, je parle de la division profonde de la *langue*.

D'un autre côté, cette conformation offre une analogie frappante avec la division précoce de la trachée dans plusieurs *reptiles* ainsi que dans les *cétacés*, en même temps qu'elle rappelle la division de ce tube en deux moitiés par une cloison moyenne, verticale, condition qui se remarque particulièrement chez l'*apténodyte*, le *procellaria*, et à un degré moins prononcé chez l'*anas clangula mas*. Le *trochilus* diffère pourtant de ces oiseaux, d'une part, par la séparation complète des deux

(1) Voir tome VIII.

moitiés de la trachée-artère, et de plus par l'endroit où cette séparation s'opère, endroit qui chez lui est placé *au dessous* du larynx inférieur, tandis que chez les autres il se remarque *au dessus* de cette partie.

Les bronches sont à la trachée-artère comme 1:5 chez le *cypselus* et l'*hirondelle;* comme 1:6 chez l'*alcédo;* comme 1:7 dans l'*oriolus*, l'*ampelis*, le *caprimulgus*, la *houppe*, le *corbeau;* comme 1:7 ou 1:8 chez le *certhia* et le *nectarinia;* comme 1:8 chez le *merops;* comme 1:9 dans l'*étourneau.*

§ 86.

7° Le *strix aluco*, parmi les *oiseaux de proie*, présente la trachée conoïde, d'une médiocre largeur, laquelle diminue vers le bas, à un point tel, qu'elle n'est plus ici la moitié de ce qu'elle était en haut. Dans les *oiseaux de proie diurnes*, ce tube ajoute à plus de largeur une forme presque cylindrique.

Les anneaux sont cartilagineux dans tous les cas, ou parsemés tout au plus de quelques points rares d'ossification. C'est au moins ce que je trouve chez un *f. albicilla*, âgé de quarante ans, chez le *f. tinunculus*, le *f. buteo*, le *f. nisus;* et parmi les oiseaux de proie nocturnes, dans le *str. aluco* et le *str. otus*. Chez ces derniers, ils sont plus durs que chez les autres, et ils acquièrent même une nature entièrement osseuse par l'effet de la dessiccation. Chez les *hiboux*, les dix anneaux antérieurs et les dix postérieurs sont fort étroits et séparés les uns

des autres par de larges intervalles, principalement ceux d'en avant.

Dans le *f. albicilla* et le *f. buteo*, on en trouve environ quatre-vingts : il y en a soixante-dix chez le *strix aluco*.

Les *abaisseurs superficiels* de la trachée-artère manquent entièrement chez les *oiseaux de proie* : les *profonds*, au contraire, sont assez volumineux.

Selon Cuvier (1), les sept anneaux antérieurs seraient incomplets, en arrière, dans les aigles. Je n'ai jamais constaté ce fait chez le *f. albicilla*, ou plutôt je ne l'ai trouvé exact que pour les trois premiers anneaux, et encore faut-il ajouter que l'interstice se rétrécit considérablement au second et au troisième anneau, de telle manière qu'à ce dernier les deux moitiés arrivent presque en contact l'une avec l'autre. C'est là ce que j'observe aussi chez le *f. buteo* : tandis que dans le *f. nisus* il y a quatre anneaux qui présentent une pareille lacune. Quant à des fibres musculaires, je n'en ai point aperçu à cet endroit.

Parmi les *oiseaux de proie nocturnes*, il n'y a que le *str. aluco* qui me présente des anneaux incomplets, savoir les trois premiers, dont le troisième d'une manière à peine sensible.

Les *bronches*, chez le *falco albicilla* et le *strix aluco*, n'ont pas la moitié de la largeur de la portion inférieure de la trachée : elles sont presque cylindriques. Leur longueur est à celle de la trachée-

(1) *Leçons* IV.

artère comme 1 : 9 chez le *f. albicilla*, comme 1 : 3,5 chez le *strix aluco*.

Les anneaux qui les composent sont interrompus à leur tiers postérieur chez le *falco albicilla* et le *str. aluco*. A l'une et à l'autre bronche j'en trouve environ vingt, lesquels sont beaucoup plus flexibles et moins larges que ceux de la trachée-artère. Ils disparaissent dès l'entrée des bronches dans le poumon.

§ 87.

La trachée-artère, chez les oiseaux, présente différentes variétés, qui quoiqu'ayant rapport en grande partie, à l'acte de la phonation, trouvent néanmoins assez bien ici leur place, à cause des rapports anatomiques. Ces variétés peuvent-être réduites à trois catégories principales, en ce qu'elles consistent, ou dans un allongement de la trachée-artére, ou dans son élargissement, ou bien enfin dans l'inflexion de ce tube : modifications qui ont toutes pour caractère fondamental l'*amplification du principal tronc conducteur de l'air*.

Sous ce rapport, on peut établir comme d'une application générale les conditions suivantes :

1° Les variétés qui consistent dans l'augmentation de la capacité de ce tube sont particulières aux mâles, ou tout au moins, elles sont bien plus marquées chez eux que chez les femelles.

2° Elles entrent dans les attributions de certains ordres bien plutôt que dans celles des autres :

parmi ces ordres, on doit citer au premier rang les *oiseaux d'eau*, et après eux les *oiseaux de marais*. Elles sont beaucoup plus rares dans l'ordre des *gallinacés*, et encore davantage chez les *autruches* et leurs semblables, parmi lesquels le seul exemple connu est offert par le *casoar de la Nouvelle-Hollande*. On n'en a jamais observé dans les autres ordres, que je sache.

3° Les *formes*, sous lesquelles chacune de ces variétés peut se présenter, sont très-diverses aussi, le chiffre de l'accroissement en longueur ou en largeur n'étant preque jamais le même, pas plus que le nombre des points dilatés. Tantôt, en effet, il n'existe qu'un seul renflement, tantôt on en observe deux ou même trois: dans ce dernier cas, deux de ces dilatations occupent le tronc même de la trachée-artère, et la troisième l'endroit de la bifurcation, où elle se voit à gauche plutôt qu'à droite.

4° Les variations de longueur, qui sont produites par l'inflexion de la trachée-artère, s'observent de préférence chez les *oiseaux de marais*, et chez les *gallinacés*, tandis que celles qui ont rapport à la dilatation de ce tube, existent plus particulièrement dans l'ordre des *palmipèdes*, ainsi que dans le *casoar de la Nouvelle-Hollande*. Néanmoins on rencontre aussi des flexuosités chez quelques *palmipèdes*, et le *cygne chanteur* en fournit un exemple. Il y a plus, chez ces derniers, les flexuosités offrent une longueur bien plus considérable que dans l'ordre des *gallinacés*, particularité qui est partagée par différens *oiseaux de marais*.

5° On observe des variations aussi dans la *situa-*

tion des flexuosités, puisque tantôt elles sont placées librement immédiatement au dessous de la peau, entre cette enveloppe et les muscles de la poitrine, et que tantôt elles sont renfermées dans une capsule osseuse, formée par le sternum, capsule dont les parois s'appliquent exactement à leur surface. Cette dernière condition s'observe particulièrement dans les *oiseaux de marais* et les *palmipèdes*, tandis que l'autre se remarque plutôt dans les *gallinacés*.

Entre ces extrêmes, on trouve, en des cas fort rares, deux degrés formés l'un par la présence d'une cavité peu spacieuse, imparfaite, constituée par une disposition particulière de la clavicule coracoïdienne ou de l'acromiale, et destinée à loger une faible portion de la courbure de la trachée-artère; l'autre par la situation de cette courbure à l'intérieur de la cavité thoracique.

§ 88.

1° Les *palmipèdes*, ainsi que j'en ai fait la remarque, sont ceux où il est le plus commun de trouver des renflemens d'une forme variée. Le plus ordinairement il en existe un, d'une forme arrondie, à l'endroit de la bifurcation, et c'est communément, ou toujours, le mâle qui le présente.

Selon Schneider, Bloch aurait observé le premier, que le renflement en question offre une variété sexuelle (1) : mais il est de fait, que déjà Willoughby en avait constaté la présence chez le

(1) *Loc. cit.*, 142.

mâle du *canard domestique* (1), en la refusant expressément à la femelle; et qu'il signala cette différence sexuelle même chez d'autres, par exemple, l'*anas clangula*, l'*a. querquedula*. D'ailleurs, des auteurs plus anciens paraissent avoir admis la variété dont il s'agit.

Selon Welsch (2), la dilatation inférieure s'observerait chez les *canards de Turquie*, tandis qu'elle manquerait tout-à-fait dans l'*anas boschas*. Il est probable, que l'auteur de cette assertion n'eut sous les yeux que des mâles de l'une espèce, et que des femelles seulement de l'autre : c'est au moins là ce que fait présumer son erreur. Pour ma part, j'ai trouvé ce renflement dans l'une et dans l'autre espèce, mais seulement chez le mâle, où la présence en est constante.

Il est moins fréquent de n'observer qu'une seule dilatation, allongée et placée à la région supérieure de la trachée; il est encore plus rare d'en rencontrer deux, c'est-à-dire, une supérieure, telle que je viens de la décrire, et une inférieure, à quelque distance de là.

§ 89.

Je vais m'occuper d'abord des dilatations inférieures, plus arrondies, qui sont plus fréquentes. Elles ont reçu les noms d'*appendices*, de *tympan*, de *labyrinthe*.

Les assertions des auteurs diffèrent à l'égard de

(1) *Ornithologia*, 293.
(2) *Hecatostea*, I, 81.

la présence de ces parties dans quelques genres et espèces.

Et d'abord, on la conteste généralement et avec raison aux *cygnes*, aux *oies* et à quelques espèces de canards. Mais il y a des controverses à l'égard de quelques autres espèces.

C'est ainsi que Cuvier en nie, dans ses *Leçons*, l'existence chez l'*anas bernicla* et l'*a. mollissima* (1), tandis qu'il garde le silence sur ce fait dans un autre de ses ouvrages (2).

D'un autre côté, on observe, selon Yarrell, une dilatation osseuse considérable chez l'*anas ægyptiacamas* (3). Temminck signale une structure analogue dans l'*a. bernicla*. D'après cet auteur, on trouverait chez le mâle une dilatation aux environs de la clavicule acromiale (4), tandis que l'*anas mollissima* présenterait à gauche une saillie faible, osseuse, globuleuse (5). Il en serait de même, d'après Sabine, chez l'*anas spectabilis* (6).

En thèse générale, on peut affirmer : 1° que ces dilatations se rencontrent particulièrement chez les mâles.

2° Qu'ordinairement elles sont uniques et asymétriques.

3° Qu'elles existent généralement à gauche, au-

(1) *Leçons*, IV.
(2) *Règne animal*, I, 569 et suiv.
(3) *Obs. on the trachea of birds*, etc. *Tr. of the Linn. soc.* XV.
(4) *Ornithol.*, 826.
(5) *Ibid.*, 851.
(6) Tomminck, *ibid.*, 852, *loc. cit.*

devant de l'origine de la bronche correspondante, ou bien, lorsqu'il y en a deux, que la grandeur de la gauche excède presque constamment celle de la droite.

Cuvier a même établi que cette prépondérance de la dilatation gauche est *constante* (1), opinion contre laquelle s'est élevé avec force M. Tiédemann (2), en s'étayant des exemples du *canard musqué*, de l'*anas tadorna* et de l'*a. circia.*

Pour ma part, je ne saurais décider si ces exemples sont tous d'une valeur péremptoire. Il est vrai que Bloch (3) affirme positivement que, chez le *canard musqué*, on trouve, à peu de distance de la bifurcation, une ampoule osseuse, aplatie sur les deux côtés, située à *droite;* mais cette assertion n'est guère d'accord avec la planche, qui la montre très-distinctement à gauche. Cuvier dit expressément, d'ailleurs, que la capsule circulaire, volumineuse, aplatie, est située entièrement sur le côté gauche (4). Latham (5) et Yarrell (6) ne s'expliquent point à ce sujet; mais il paraît résulter de leurs planches, que l'appendice en question occupe le côté gauche. Je suis d'autant plus disposé à me ranger de ce dernier avis, que j'ai constaté la disposition dont il s'agit sur huit sujets, c'est-à-

(1) *Leçons*, IV, 468.
(2) *Zool.*, II, 681.
(3) *Orn. Rhaps.* — Voir *Mém. de la société d'histoire nat.* de Berlin, III, 372.
(4) *Règne anim.*, t. I, 575.
(5) *Loc. cit.*, 113, 114.
(6) *Loc. cit.*, p. 390.

dire, sur *tous* ceux que j'eus l'occasion d'examiner.

Temminck, dans son Ornithologie, ne s'est point occupé de l'espèce dont il s'agit.

A l'égard de l'*anas tadorna*, Cuvier se borne à dire que la dilatation droite ne diffère que peu de la gauche (1). D'un autre côté, Bloch décrit et figure celle du côté *droit* comme excédant du double les dimensions de l'autre (2), assertion qui s'accorde parfaitement avec celle de Temminck (3). Tiédemann aussi attribue à la dilatation droite, chez ce canard, plus de grandeur qu'à l'autre (4). Pour ma part, je ne possède qu'un seul fait qui me soit personnel à moi : il vient à l'appui de l'assertion de Temminck et de Bloch, puisque je trouvai, sur mon sujet, à la poche droite un volume double de celui de la gauche. Il en résulte que l'on doit admettre, à cet égard, l'existence des variétés individuelles, à moins qu'on ne veuille taxer d'inexactitude l'assertion de Cuvier. Quoi qu'il en soit, les deux planches données par Latham sont tellement défavorables à ce savant, que je serais presque tenté d'émettre le dernier soupçon.

Il est à regretter que Latham (5) n'ait point précisé le côté où se trouve la dilatation dont la grandeur l'emporte, fait dont l'indication ne résulte pas davantage des planches, attendu qu'il est impos-

(1) *Leçons. Règne anim.*, I, p. 575.
(2) *Loc. cit.*, 373.
(3) *Loc. cit.*, 835.
(4) *Loc. cit.*, 681.
(5) *On the trachea or windpipe of birds. Linn. Transact.* IV, 118.

sible d'y distinguer le côté droit d'avec le gauche, à raison de l'absence de la langue et de la glotte.

Selon Bloch (1), l'*anas circia* présenterait une poche plus spacieuse à droite qu'à gauche; cette assertion ne s'accorde ni avec la description de Cuvier (2), qui dit que les deux ne diffèrent guère l'une de l'autre, ni avec la planche fournie par l'auteur dont je parle, planche qui représente la poche gauche comme excédant à peine la grandeur de la droite. Latham, Yarrell et Temminck ne se sont point expliqués à cet égard.

D'après cet exposé, nous devons, il me semble, nous arrêter aux conclusions suivantes: 1° il n'est point exact de dire que chez le *canard musqué* la dilatation soit plus forte à droite qu'à gauche, tandis que chez l'*a. tadorna* et l'*a. circia*, les poches des deux côtés s'égalent, selon toute probabilité; 2° Dans les cas exceptionnels où la dilatation droite l'emporte sur celle du côté gauche, la différence paraît insignifiante dans la plupart des cas.

Au reste, la longueur extrême de la trachée-artère expose facilement à en confondre les faces, méprise qui paraît avoir eu lieu à l'égard du *canard musqué*. On est surpris, en effet, de la légèreté avec laquelle ont procédé, sous ce rapport, presque tous les naturalistes, tant anciens que modernes. C'est ainsi qu'Aldrovand place, chez le *canard domestique*, la dilatation à droite, parce

(1) *Orn. Rhaps. Beschaeft. der Berl. Gesellschaft naturforsch*, tr. IV, 604.

(2) *Leçons.*

qu'il s'était trompé, ainsi qu'on le voit clairement par la position de la trachée-artère sur la planche. Il faut en dire autant de la planche que donne Hérissant du même animal (1).

Bloch et Latham sont tombés dans une erreur analogue, relativement à l'*anas clangula*, puisqu'ils figurent la dilatation comme étant située à droite, trompés par la position de la trachée. C'est là dont j'ai acquis l'intime persuasion, par l'examen de quatre sujets qui m'ont tous présenté une structure identique. Quant aux données de Valentin, d'Albers et de Cuvier, elles laissent tout dans le vague. La dilatation moyenne a été fort bien décrite par mon frère, tandis qu'il n'a pas accordé une attention suffisante à la moyenne. M. Tiédemann se borne à citer les assertions de Bloch.

Il paraît indubitable que la portion inférieure de la trachée-artère présente des points dilatés seulement chez les mâles, fait dont plusieurs observateurs n'ont peut-être pas assez tenu compte. Aldrovand, par exemple, attribue à cette disposition la faculté qu'ont les canards de prolonger leur séjour sous l'eau, sans qu'il songe à soutenir que les mâles sont, ce qui n'est pas, aptes à l'action de plonger plus que les femelles (2). Cette opinion a été combattue, au reste, déjà par Willoughby (3), qui a très-bien fait remarquer que les plongeons proprement dits, font des séjours fréquens et prolongés sous

(1) *Organes de la voix*, etc. *Mém. de Paris*, 1753 (7) tab. 13.

(2) *Ornithol.*, XIX, II, 61.

(3) *Ornithologia*, Lond., 1676, p. 8.

l'eau, sans offrir une pareille dilatation, observation qui peut s'appliquer d'ailleurs à une foule d'oiseaux d'eau et de rivage, ainsi qu'aux femelles dans les espèces qui la possèdent. Bloch a rappelé en outre la structure compliquée qu'offre cette dilatation chez plusieurs espèces, complication qui ne serait propre qu'à entraver l'exercice d'une fonction telle qu'elle avait été supposée par l'auteur ci-dessus. D'ailleurs, l'inspection oculaire suffit pour démontrer l'insuffisance de la poche à un pareil usage, eu égard aux limites restreintes de ses dimensions. Néanmoins, il ne serait pas sans intérêt d'expérimenter, si les mâles peuvent ou non prolonger davantage leur séjour sous l'eau que les femelles.

Willoughby s'est élevé contre l'opinion qui accorde à ces dilatations quelque influence sur la production de la voix. Il cite en sa faveur les cris énergiques que poussent les canards domestiques, quoique dépourvus de cette dilatation, au moins pour ce qui concerne la femelle; mais il ne tient aucun compte de la différence très-considérable qui s'observe dans la force de la voix chez les deux sexes. L'auteur rappelle en outre l'exemple des *oies* mâles, douées, comme on sait, d'une voix bien plus puissante que les femelles : mais cet argument n'est pas plus solide que le précédent, attendu que l'absence de la dilatation est compensée, chez eux, par une largeur bien plus considérable des organes de la respiration et de ceux de la voix.

Les dilatations en question présentent des variétés génériques et spécifiques. Chez le *canard*,

elles sont très-généralement arrondies, tout-à-fait osseuses, tantôt épaisses, dures et solides, tantôt plus minces et plus flexibles. Elles varient beaucoup aussi sous le rapport des dimensions. Dans le *plongeon*, elles sont ordinairement considérables, d'une forme plutôt triangulaire, en grande partie membraneuses, c'est-à-dire formées de trois lames osseuses, étroites, dirigées de haut en bas, lames qui sont réunies par une membrane ténue. De ces lames, celle du côté droit est la plus large, de telle manière que la membrane qui s'observe entre elle et l'anneau précédent, n'a qu'une faible étendue. La plus considérable de toutes est la lame du côté gauche.

Les dilatations inférieures de la trachée-artère, chez les *palmipèdes*, présentent des variétés d'âge, et peut-être même des variétés individuelles, qui semblent dépendre, en partie, du genre de vie des différens sujets.

Les variétés d'âge ont rapport aux dimensions de la capsule et à sa dureté, c'est-à-dire à son degré d'ossification. Chez l'*anas acuta*, par exemple, cette partie jouit, dans le jeune âge, d'une élasticité telle, qu'on peut l'aplatir sans en déterminer la rupture, tandis qu'à une époque plus avancée elle présente une grande fragilité (1). Chez le *canard musqué*, cette poche non seulement augmente de grandeur avec le progrès de l'âge, mais encore elle acquiert une forme plus arrondie. En outre, on voit s'effacer les sillons nombreux, qui en ren-

(1) Latham, *loc. cit.*, p. 110.

daient d'abord inégale la surface, au point qu'elle finit par acquérir un aspect entièrement lisse (1), phénomène qui résulte sans doute de l'accroissement de la substance osseuse. Dans l'*a. fusca* (2), cette dilatation, dans le jeune âge, ne présente pas la moitié de la grandeur qu'elle acquiert dans la vieillesse. D'une conformation d'abord irrégulière, elle est composée d'anneaux moitié membraneux, moitié cartilagineux ; plus tard ces parties s'ossifient, changement de structure qui a pour effet de communiquer à la poche une forme plus régulière, arrondie et aplatie (3). Chez l'*anas marila*, la dilatation est formée, durant les premières périodes de la vie, d'anneaux réunis par des tissus membraneux; plus tard, ces anneaux se rapprochent et finissent par se souder; toutefois il reste à leur surface des enfoncemens qui marquent les endroits où existaient auparavant les intervalles (4). La quantité moindre de substance osseuse, que présente ce palmipède durant le jeune âge, a été signalée aussi par Bloch (5).

Quant aux variétés individuelles, l'état de domesticité en offre peut-être par rapport à l'état sauvage. Toutefois, les auteurs ne sont point d'accord sur ce point; Bloch, par exemple, soutient, que chez le *canard sauvage*, le renflement osseux est un peu plus large que chez le *domestique*, tan-

(1) *Ibid.*, loc. cit. , 114.
(2) *Ibid.*, loc. cit., 120.
(3) Temminck, *loc. cit.*, 856.
(4) *Ibid.*, 867.
(5) *Loc. cit.*, 603.

dis que le contraire aurait lieu d'après Latham (1). Cuvier, Tiédemann et Temminck ne disent rien qui puisse décider la question.

Pour ma part, j'avoue que, dans plusieurs cas, les seuls qui se soient présentés à mon observation, je n'ai constaté aucune différence notable entre les deux variétés de *canard* dont il s'agit ; ce qui me fait penser que les différences observées par les auteurs ci-dessus ont pu se rattacher soit à l'âge, soit à d'autres conditions particulières à l'individu.

Il est beaucoup plus rare de rencontrer les dilatations supérieures, médianes, que les inférieures, latérales. D'une conformation symétrique, elles sont ordinairement allongées plutôt qu'arrondies.

Parmi les *palmipèdes*, elles s'observent chez différens *canards*, tels que l'*anas marila*, l'*a. clangula*, l'*a. fusca*, l'*a. ferina*, l'*a. rufina;* de plus, chez les *plongeurs*, particulièrement chez le *m. serrator* et le *m. merganser.*

Elles sont simples dans les *a. marila*, *ferina*, *s. rufa*, *clangula*, et dans le *m. serrator :* elles sont doubles chez le *m. merganser*, l'*a. rufina*, l'*a. fusca*, l'*a. histrionica.*

Elles offrent des gradations curieuses sous le rapport de leur forme et de leurs dimensions. Chez l'*anas marila*, l'organisation n'est qu'ébauchée. Chez cet oiseau, en effet, les deux tiers moyens de la trachée-artère s'élargissent par degrés jusqu'au

(1) *Loc. cit.*, p. 602.

(2) *Loc. cit.*, 113.

(3) *Schr. de Berl. naturf.*, tr. III, 374, tab. VIII, 1.

point d'acquérir enfin le double du diamètre primitif de ce conduit; en partant de ce point, le tube se rétrécit de nouveau, de telle sorte, qu'à sa terminaison il présente un calibre inférieur de celui de son origine. A ce palmipède succède, d'après Bloch (1), l'*a. ferina*, chez lequel le bout inférieur de la trachée est pourvu d'un renflement court, ovalaire, tandis que, selon Cuvier et Latham (2), le tronc offre, chez cette espèce, un diamètre uniforme dans tout son trajet. Vient après le *mergus serrator*, où la dilatation, beaucoup plus courte que chez l'*anas marila*, ne correspond qu'au second quart de la trachée, tandis qu'elle est subitement beaucoup plus large. Puis l'*anas clangula*, où elle n'occupe environ que le tiers moyen, en même temps que son ampleur est encore bien plus considérable. Et enfin, dans l'*a. fusca*, le renflement, beaucoup plus court, plus large et d'une forme arrondie, présente l'aspect d'une saillie brusque, arrondie sur le devant, aplatie en arrière, saillie qui proémine au-delà des portions supérieure et inférieure de la trachée, en correspondant à peu près au cinquième septième de ce tube.

Chez l'*anas fusca* on trouve, outre la dilatation considérable dont il vient d'être question, une seconde, supérieure, toujours courte, souvent à peine sensible, située immédiatement au dessous du larynx supérieur. Dans l'*anas rufina*, les renflemens sont l'un et l'autre allongés, toujours assez prononcés,

(1) *Règne anim.*, I, 573.
(2) *Loc. cit.*, p. 116.

situés un peu plus loin en bas : ils sont distans d'un espace qui équivaut au tiers moyen de la trachée-artère; l'inférieur est plus long d'un tiers et plus large en proportion que celui d'en haut (1). Chez l'*anas histrionica*, dont Cuvier ne fait, sous ce rapport, aucune mention, et au sujet duquel Temminck observe expressément que la structure est inconnue: je trouve la dilatation supérieure plus longue et plus allongée, et l'inférieure plus étroite, située plus loin en bas et un peu plus rapprochée de l'autre que chez l'*a. rufina*.

La conformation du *mergus merganser* coïncide avec la précédente, sauf quelques variétés.

Chez cet oiseau, les deux dilatations de la trachée-artère sont allongées comme de coutume; l'antérieure, qui commence à peu de distance de l'extrémité correspondante de la trachée, l'emporte sur l'autre dans tous les sens: elle n'en est séparée que par un court espace rétréci. A partir de la dilatation postérieure, la trachée diminue de nouveau considérablement de calibre jusqu'à l'origine des bronches. Au reste, ces deux renflemens le cèdent de beaucoup en dimensions au renflement unique chez le *mergus serrator*, lequel est plus considérable aussi que la dilatation également unique chez le *mergus merganser*. A ne juger que d'après mon sujet, Bloch a figure la dilatation inférieure trop considérable par rapport à la supérieure et au reste de la trachée, dont elle ne dépasse guère en réalité l'ampleur, tandis qu'elle n'atteint même pas à la moi-

(1) Yarrell, *loc. cit.*, tab 15, e.

tié de la grandeur qu'offre la dilatation d'en haut. De plns, l'espace qui sépare ces deux renflemens est plus grand, et la portion inférieure de la trachée offre plus de longueur que ne le donne à voir le dessin de Bloch. Toutefois, cette différence peut tenir à une variété individuelle, fait d'autant plus probable, que ce naturaliste a composé son travail d'après l'observation de quatre sujets, tandis que moi je n'en ai examiné qu'un seul.

La structure de ces dilatations n'est point la même partout non plus, et une même espèce offre souvent des différences à cet égard.

En effet, chez plusieurs, par exemple l'*a. clangula*, le *mergus serrator*, la dilatation est formée d'anneaux minces, réunis entre eux d'une manière mobile, de telle sorte, qu'ils peuvent s'emboîter les uns les autres au moment où la trachée se raccourcit. Il en résulte que, chez l'*a. clangula*, la dilatation présente une longueur qui, sur le même animal, peut varier d'un pouce à quatre ou six. Je me hâte cependant d'ajouter que je n'ai pas rencontré cette disposition constamment dans tous les cas, de telle sorte, qu'il est permis d'admettre qu'il existe, sous ce rapport, des variétés de sexe ou d'âge.

A l'endroit de la dilatation les anneaux offrent beaucoup plus de largeur et de dureté qu'ailleurs; ils en offrent plus, en particulier, qu'à la portion de la trachée qui précède : à cette portion, les anneaux, d'une structure presque membraneuse, sont d'une étroitesse et d'une flaccidité remarquables, à tel point, que le bout en question présente toujours

un aspect comme affaissé, tandis que la dilatation et le cylindre sousjacent offrent constamment leur cavité béante. La portion dilatée est formée environ de trente anneaux, de la largeur d'une ligne chacun, anneaux qui font le tour entier de cette portion en passant obliquement de gauche et d'avant ou de haut, à droite et en bas ou en arrière, et qui conservent leurs rapports de contiguité immédiate, même à l'endroit de la plus forte dilatation. De plus, je trouve à ces anneaux une structure osseuse presqu'en totalité; ce qui est en contradiction avec l'assertion de Latham (1), qui ne leur avait assigné qu'une texture cartilagineuse. Bloch, Cuvier, M. Tiédemann et mon frère ne s'expliquent point à ce sujet. Une description très-bonne, accompagnée de planches assez exactes aussi, se trouve, déjà avant Bloch, chez Valentin (2).

D'après Latham, les différentes espèces de *plongeons* diffèrent des *canards* par la structure osseuse de la trachée, particulièrement à l'endroit des dilatations; toutefois, je trouve cette différence moins marquée que ne semble l'indiquer cet auteur. Je n'ai point constaté non plus les sillons transverses que le même auteur signale à la surface des anneaux. Selon Cuvier, ces anneaux seraient membraneux à la face dorsale, et brisés à la face abdominale (1): je n'ai point observé cette

(1) *Loc. cit.*, 119.
(2) *Eph. n. c.* cent. X, *Obs.* 96.
(3) *Leçons*, IV, 476.

disposition; loin de là, je les ai toujours trouvés complets, solides et formés en totalité d'un tissu homogène.

Chez le *mergus merganser*, je ne remarque que des anneaux osseux, complets aussi.

Dans l'*anas ferina*, la dilatation est formée d'anneaux cartilagineux, étroits, selon Bloch.

La conformation est on ne peut plus singulière, chez l'*anas fusca*.

La dilatation supérieure, située au dessous du larynx correspondant, allongée et longue environ d'un pouce, est osseuse selon Latham (1), cartilagineuse d'après Cuvier (2). Latham, sans entrer dans aucun détail explicatif, figure sur ses planches différens états (3), dont je ne sais s'ils se rattachent à l'âge, où bien à l'individu, attendu qu'il me fût impossible d'examiner par moi-même l'animal dont il s'agit. De plus, on observerait, selon le même auteur, à la face dorsale, des anneaux transversaux distincts, tandis que d'autres fois on n'en trouverait aucun vestige (4): d'une autre part, Cuvier affirme, en termes exprès, qu'on ne distingue jamais d'anneaux chez cet oiseau.

La seconde dilatation, l'inférieure, est d'une structure exclusivement cartilagineuse chez le canard en question, d'après Cuvier; néanmoins on observe quelques vestiges d'anneaux soudés en-

(1) *Loc. cit.*, 120.
(2) *Leçons, loc. cit.*
(3) *Loc. cit.*
(4) *Loc. cit.*, tab. 15, t. 3 et 6.

semble. Ce renflement, arrondi à la face antérieure, est aplati à la face dorsale.

Hérisssant décrit et figure, d'après un canard, dont il n'indique point l'espèce (1), un renflement volumineux, muni, d'après cet auteur, de plusieurs appendices membraneux, n'occupant qu'une seule moitié de cette poche, de telle sorte, que l'air trouve son libre accès par l'autre. A en juger d'après la planche, le canard en question paraît appartenir à une des deux espèces, *anas clangula* ou *anas fusca*, plus probablement à la dernière. Je n'ai point eu, du reste, l'occasion de vérifier ce fait. Quant à d'autres naturalistes, tels que Cuvier, Latham, Temminck, ils ne s'expliquent point non plus sur ce point, puisqu'ils se sont bornés à faire la description de la forme extérieure de cette partie. Quoi qu'il en soit, je crois pouvoir donner pour certain que l'*anas clangula* ne présente, dans aucun cas, une pareille conformation, vu que, parmi quatre sujets, je n'en ai point trouvé un seul qui m'en ait présenté la moindre trace, et que d'ailleurs la dilatation, chez ce canard, offre une forme beaucoup plus allongée que celle figurée par Hérissant, même à l'état de contraction.

Chez l'*anas glacialis*, l'extrémité inférieure de la trachée-artère présente une conformation des plus curieuses. Beaucoup plus large chez le mâle que chez la femelle, ce tube, chez le premier, se renfle subitement dans son sixième inférieur à un point tel, qu'il acquiert jusqu'au double de sa ca-

(1) *Loc. cit.*, 444, tab. 13, fig. 1.

pacité primitive. La dilatation qui en résulte est ovalaire, et son diamètre augmente d'avant en arrière; elle présente une longueur d'environ un pouce, sur quatre lignes de largeur. La face antérieure est d'une structure membraneuse, c'est-à-dire qu'elle est formée d'une membrane soutenue par quatre lames osseuses, transversales, droites, fort minces, placées à des distances de deux lignes, lames qui ne sont autre chose que les segmens antérieurs des anneaux inférieurs. Cette dilatation, qui est concave en avant et convexe en arrière, doit être assimilée, je pense, à la dilatation moyenne dont nous avons signalé l'existence chez plusieurs espèces de *plongeons* et de *canards*; dilatation qui seulement paraît être descendue un peu plus loin en bas. Chez la femelle, on ne trouve pas le moindre vestige d'une pareille organisation, vu que les anneaux sont, chez elle, complets jusqu'à la bifurcation, et que la trachée ne présente nulle part une augmentation de calibre. Outre la dilatation indiquée, la trachée, dans le mâle, présente à l'endroit de la bifurcation un second renflement volumineux, ayant la forme d'une ampoule aplatie d'avant en arrière; les parois en sont osseuses en arrière (face dorsale), membraneuses en plus grande partie sur le devant (face abdominale); cette dilatation est située presque en entier à gauche. Rien de semblable ne s'observe dans la femelle. Les abaisseurs profonds offrent trois fois plus de volume chez le mâle que chez la femelle; chez le premier, ces muscles vont s'implanter à la trachée juste à l'endroit de la bifurcation, et à la distance d'une ligne

l'un de l'autre. Dans la femelle, au contraire, ils remontent plus loin en haut, pour s'insérer aux quatre anneaux inférieurs de la trachée-artère, dont ils occupent les faces latérales, séparés par une très-grande distance. Chez le mâle, c'est le développement outré de la portion inférieure de la trachée-artère qui paraît s'opposer à ce que les muscles remontent plus loin en haut. La bronche gauche est un peu plus large que la droite.

C'est Temminck (1) qui le premier a décrit cette structure. La description qu'il donne est, en général, bonne et exacte; toutefois je dois m'élever contre une assertion de cet auteur, tendant à faire admettre que les parties osseuses sont placées sur le côté gauche, et les parties membraneuses sur le côté droit : cette assertion est très-certainement erronée, attendu que les deux sujets que j'ai examinés, m'ont présenté l'un et l'autre la structure telle que je viens de l'indiquer.

§ 90.

2° Le *palamedea bispinosa*, parmi les *oiseaux de marais*, offre, d'après M. de Humboldt (2), une structure très-analogue à la précédente. D'après cet auteur, la trachée-artère se rétrécit de haut en bas considérablement par degrés, à un point tel, qu'elle finit par perdre les deux tiers de sa circonférence première. D'un autre côté, un peu au

(1) *Ornithol.*, I, 863.
(2) *Loc. cit.*, p. 5, tab. 2, fig. 4.

dessus du larynx inférieur, ce tube s'èlargit subitement en une dilatation spacieuse, ovalaire, qui présente plus d'un pouce de longueur, sur un demi-pouce de largeur, c'est-à-dire, que son diamètre excède de cinq sixièmes celui de la portion qui succède immédiatement après, vers en bas.

Il est à regretter, que l'auteur n'ait ni établi l'étendue de la distance qui sépare cette portion dilatée du larynx supérieur, ni qu'il ait indiqué, si elle existe ou non chez les deux sexes. Il n'entre dans aucun détail non plus relativement à sa structure.

Il serait à désirer aussi que les observateurs, dorénavant, fissent attention à l'âge des sujets, ainsi qu'aux variétés qui pourraient en dépendre, et qu'ils ne voulussent point se dispenser de soumettre à des recherches comparatives les espèces voisines.

§ 91.

Dans l'ordre des *brévipennes*, il n'y a qu'un seul exemple d'une dilatation présentée par la trachée-artère : c'est celui du *casoar de la Nouvelle-Hollande*, signalé d'une manière vague par Frémery (1), et décrit avec plus de détail par Knox (2). Cette structure a été observée et décrite aussi par MM. Hausmann et Wedemeyer.

(1) *Spec. zool. sist. obs. pr. osteol. de Casuarís*, *nov. Holl. Traj ad Rh.*, 1819.

(2) *Bemerck über den Bau des neuholl. Kas. A Edinb-phil.* I. X, 1824. Voir Meckel, *Archiv. d'anat. et de phys.*, vol. 6, p. 263 et suiv.

Les assertions des auteurs ne s'accordent, au reste, ni sur la position de cette partie, ni sur sa structure.

Et d'abord, concernant la position, Wedemeyer se borne à dire que la dilatation en question se trouve au dessus de l'endroit de la bifurcation.

Frémery s'exprime assez peu clairement à ce sujet, puisque sa phrase, *ad duas tertias partes longitudinis* (*asperæ arteriæ*) etc., se prête avec une égale facilité à deux interprétations très-différentes. Toutefois, il est probable que l'auteur ait voulu dire par là que le point dilaté s'observe au dessous des deux tiers supérieurs de la trachée-artère, ce qui s'accorderait assez avec la description et les planches de Knox, d'après lesquelles cette partie se rencontre à l'avant-dernier cinquième de ce tube.

D'une autre part, tous sont unanimes à dire que la dilatation occupe la face *antérieure* de la trachée-artère.

Selon Frémery, l'ouverture de cette poche se remarque entre les 53e et 62e anneaux; d'après Knox, c'est au 52° qu'elle commence.

La forme de l'ouverture est allongée, arrondie; son diamètre a été fixé à deux pouces et demi par Wedemeyer.

Frémery, sans apercevoir le sac, ne vit que l'ouverture qu'il soupçonne être en rapport avec les vésicules aériennes, tandis que, selon Wedemeyer, elle conduirait à un réservoir d'air si-

tué dans le tissu cellulaire. Knox décrit la poche comme étant d'une structure charnue. Wedemeyer attribue au réservoir de l'air des dimensions considérables. Knox lui donne la grandeur d'une tête d'homme adulte, en même temps qu'il nie toute communication entre cette poche et les sacs aériens. A l'en croire, les anneaux de la trachée-artère, au lieu d'être formés sur le devant, se rejettent en dehors pour s'insérer aux parties latérales du sac : assertion vague, dont on cherche en vain la rectification ou le complément sur les planches.

Quant à des variétés sexuelles, en tant, au moins, qu'elles sont relatives à la *présence* du sac, il paraît ne point y en exister, Frémery ayant reconnu positivement la présence de cette poche dans l'un et dans l'autre sexe, et le sac ayant été signalé par Knox dans la femelle. Wedemeyer ne s'est point occupé du tout de cette question. L'analogie milite évidemment en faveur de l'assertion de Frémery.

La dilatation dont il s'agit ne paraît avoir aucun rapport avec la voix, l'oiseau qui la présente pouvant-être considéré comme étant muet, ou à peu près. Il est plus probable qu'elle sert à faciliter la course; et il serait même possible qu'elle fît fonction de vessie natatoire en des circonstances exceptionnelles, dont la nature a dû prévoir le retour en raison des inondations subites dont les terrains de la Nouvelle-Hollande sont si fréquemment le théâtre (Knox). Quoi qu'il en soit, il m'a été impossible, dans les expériences répétées aux-

quelles je me suis livré, en faisant trotter un oiseau de cette espèce dans un espace étendu, il m'a été impossible, dis-je, d'apercevoir au moment de la course aucun gonflement sensible du sac. Bien au contraire, il fut assez fréquent, de le voir augmenter considérablement de volume, durant le repos, augmentation qui s'opèra apparemment alors au gré de l'animal (1).

§ 92.

La présence des *flexuosités* de la trachée-artère est plus fréquente que celle des dilatations : les ordres où on les trouve, sont les *gallinacés*, les oiseaux de *marais* et les *palmipèdes*.

Elles offrent différentes variétés relativement à leur nombre, leur position, et surtout à l'égard de leurs rapports. Ou bien, en effet, la situation de ces courbures est *libre*, ou bien elles sont reçues dans une *cavité osseuse*, laquelle, dans ce cas, leur est fournie plus particulièrement par le *sternum*. Dans la première supposition, deux cas sont possibles : 1° les flexuosités situées en dehors de la cavité thoracique se rencontrent immédiatement au dessous de la peau, la trachée-artère formant deux contours, un grand et un petit, avant de s'enfoncer dans cette cavité; 2° elles s'ob-

(1) Ce sac peut être comparé aux sacs laryngiens des *sauriens*, à raison de l'influence qu'exerce la volonté de l'animal sur la distension de cette poche par l'air. (*N. du T.*)

servent à l'intérieur de cette cavité. On voit sans peine que cette dernière condition forme la transition de celle où la situation des courbures est libre, à celle où elles sont emboîtées dans une cavité osseuse. Quant à la longueur des contours, elle n'a aucun rapport direct avec leur situation, quoiqu'en général on puisse établir que les courbures les plus faibles sont celles dont l'emplacement est le plus libre, tandis que les plus fortes sont emboîtées par le sternum.

L'ordre qui présente la situation de ces courbures la plus libre, est celui des *gallinacés*, sans aucun doute : au moins, parmi les espèces appartenant à cet ordre, je n'en connais aucune qui fournisse un exemple d'un emboîtement dans le sternum.

Le gallinacé qui présente cette structure à son degré le moins avancé de développement, c'est le *penelope marail*. Chez lui, la trachée ne forme qu'un seul contour court, arrondi, situé vers la base du sternum, fixé, vers le milieu de la longueur, par un muscle court et épais, qui est étendu de la crête sternale à la portion moyenne de l'extrémité supérieure de cet os. Après avoir terminé cette courbure, la trachée passe par dessus la clavicule coracoïdienne droite, pour se jetter dans la cavité thoracique, où elle ne tarde pas à se bifurquer (1).

La courbure, un peu plus forte dans le *crax*

(1) Latham, *loc. cit*, p. 100, t. IX, 2.

alector et le *tetrao urogallus*, et située comme chez le précédent, près de l'extrémité supérieure du sternum, ne diffère de la disposition précédente que par le rapprochement plus considérable de ses deux portions ascendante et descendante.

Dans le premier de ces derniers oiseaux (1), la portion recourbée est large, aplatie, et dilatée, de telle sorte qu'il y a coexistence des deux moyens dont s'est servie la nature dans le but d'agrandir la capacité des voies aériennes. Chez un sujet examiné par *Perrault*, cette dilatation fut tellement considérable, qu'elle fit acquérir à la trachée une circonférence de deux pouces six lignes, tandis qu'au dessous de cet endroit la circonférence n'était que d'un seul pouce (2).

Les anneaux sont cylindriques jusqu'à la deuxième courbure. A partir de cet endroit, ils s'aplatissent en même temps qu'ils acquièrent le double de la largeur. Au dessous de cette courbure, ils se rétrécissent, sans discontinuer pourtant de présenter un diamètre supérieur à celui de la portion d'en haut. La trachée-artère conserve son aplatissement bilatéral jusqu'au larynx inférieur, où elle augmente de nouveau considérablement d'ampleur. Relativement à l'étendue des

(1) Fig. chez Perrault (*Mém.* III, 1, XXXIV, K. I. Parsons, *Philos. Trans.*, vol. 56, p. 213. Latham, *loc. cit.*, tab. X, 23. La meilleure planche a été donnée par Temminck, Pigeons et Gallinacés, tom. III, t. V, fig. 1.

(2) *Loc. cit.*, 230, 231.

courbures, on observe différentes variétés, lesquelles, toutefois, peuvent tenir en partie à la manière dont on avait préparé les parties. Au moins, deux sujets mâles, les seuls que j'aie pu examiner, me présentèrent une disposition absolument identique. Quoi qu'il en soit, Perrault rapporte, que chez un individu, il vit la trachée descendre en ligne droite jusqu'à la portion moyenne de la fourchette, où elle se renfla, à la fois, et s'aplatit. A cet endroit, elle changea de direction pour se porter d'abord en arrière, puis en haut, et pour s'enfoncer enfin dans la cavité thoracique, après un trajet ascendant d'un pouce et de six lignes. Chez un autre sujet, ce tube fut droit, à part une déviation latérale de fort peu d'étendue. La dilatation s'observa dans l'un et dans l'autre cas.

Des variétés analogues ont été signalées par Latham (1).

Chez le *coq de bruyère*, je trouve la portion recourbée cylindrique au lieu d'aplatie.

Pour ce qui concerne l'arrangement des muscles de la trachée-artère chez cet oiseau, j'ai déjà rapporté plus haut les assertions de Bloch (2) et de Tiédemann (3), en relevant leur défaut d'exactitude. Tandis que le premier de ces auteurs exagère la vérité en admettant une paire de trop,

(1) *Loc. cit.*, p. 104.
(2) *Berl. Beschaeft.*, V, 592 et suiv.
(3) *Zool.*, II, 667.

Temminck reste au dessous d'elle, puisqu'il ne parle que d'une seule paire : de plus, il partage avec Bloch l'erreur relativement à la prétendue variété sexuelle.

Il est à remarquer que cette structure manque tout-à-fait chez les autres *tetraons*.

Le second degré est formé par le *penelope cristata*, le *crax pauxi*, le *phasianus parraca*, le *ph. garrulus*, le *ph. motmot*.

Dans le *ph. parraca*, la structure approche le plus de la précédente, la trachée-artère ne formant qu'une seule courbure, et ce tube descendant jusqu'au dessous de la région moyenne du sternum (1).

A cet oiseau succède le *penelope cristata*, selon Latham : chez cet oiseau, la trachée-artère se prolonge jusqu'à l'extrémité postérieure du sternum, après avoir formé une courbure des plus remarquables (2). Suivant Temminck, au contraire, la structure dont il est question, au lieu d'appartenir au *penelope cristata*, serait celle du *crax pauxi* ou *galeata* (Latham), cet auteur ayant trouvé la trachée beaucoup plus courte chez trois individus mâles de l'espèce précédente. Dans cette dernière, la trachée, suivant le même auteur, après un trajet de deux pouces à la surface du muscle pectoral droit, se recourbe à gauche, puis elle change de nouveau de direction, pour se porter en avant, en cotoyant la crête du sternum. Elle s'enfonce dans

(1) Latham, 101, IX, 3.
(2) *Ibid.*, 102, X, 1.

le poumon à gauche de l'endroit par lequel elle était entrée dans la cavité thoracique. D'après cet exposé, le *p. cristata*, dans les deux sexes, se rapprocherait plutôt du *p. murail* et du *tetrao urogallus*, de sorte qu'il formerait le passage de ces deux espèces au *ph. parraca*.

Il paraîtrait, d'après la description de M. de Humboldt (1), que le *ph. parraca* tînt le milieu entre les deux oiseaux précédens; toutefois, la trachée s'étend plus loin en bas que chez le *ph. parraca*, suivant cette même description.

La structure est fort analogue chez le *crax pauxi* (2), à ces différences près, que la seconde courbure offre une étendue plus considérable, et que les portions ascendante et descendante de la trachée-artère sont plus recourbées.

Le *numida cristata* présente une structure curieuse sous plusieurs rapports. Et d'abord, le prolongement de la trachée-artère existe dans l'espèce dont il s'agit, tandis qu'il manque dans le *n. meleagris*, quoique tout voisin. D'une étendue assez considérable, cette portion, née à la région inférieure du col, descend entre les deux branches de la fourchette ou de la clavicule acromiale, jusqu'à l'extrémité inférieure de cette partie, endroit où elle change brusquement de direction, pour croiser la portion descendante, vers l'extrémité inférieure du sternum, au devant duquel os elle se place. Parvenue au niveau de l'espace qui

(1) *Recueil d'observations*, etc. Voir *Voyage*, 2e part. I, p. 5.

(2) Latham, 102, XI, 1. n° 2.

sépare les bouts internes des deux clavicules coracoïdiennes, elle se recourbe fortement de nouveau, et après avoir traversé cet espace, elle rentre dans l'intérieur de la cavité thoracique, où elle ne tarde pas de se partager en deux branches. Ce qu'il y a de plus frappant dans cette disposition, c'est l'emplacement du prolongement, qui n'est ni libre, ni emboîté dans le sternum; au lieu de cela, cette portion est reçue dans la portion inférieure de la fourchette, laquelle se renfle à cet effet de manière à constituer une capsule spacieuse, disposition dont on ne trouve aucun vestige dans le *m. numida* (1).

Les *variétés sexuelles* que présente la trachée des *gallinacés*, n'ont point été assez étudiées par les auteurs. Les trois individus (*crax alector*) sur lesquels Perrault fit ses recherches, furent tous mâles (2). Daubenton n'indique point le sexe de son *crax pauxi*, pas plus que Yarrel ne le fait à l'égard de son *numida cristata*. Temminck, qui n'avait examiné par lui-même qu'un seul individu mâle, soutient, d'après des ouï-dire, que la conformation est analogue chez la femelle (3). Quant au *penelope marail*, il ne disséqua aucune femelle non plus; omission qui a été réparée par Bajon, lequel affirme que chez la femelle de cette espèce la trachée forme une courbure absolument analogue à celle du mâle, fait qui n'a rien de surpre-

(1) Yarrell, *loc. cit.*, 379, IX.
(2) *Mém.*, III, 1, 223.
(3) Pig. et Gall., III, 6.

nant, attendu que chez le *cygnus canorus*, la *pallette*, la *grue*, les deux sexes offrent une conformation presque tout-à-fait identique.

D'une autre part, il est certain qu'une variété sexuelle se rencontre chez le *tetrao urogallus* et le *phasianus s. penelope parraca*. Elle est extrêmement marquée surtout chez la dernière espèce, vu que, d'après M. de Humboldt, la trachée offre une longueur de 15 pouces 7 lignes chez le mâle, tandis qu'elle n'en a que 5 pouces 4 lignes chez la femelle, ce qui donne une différence comme 3 : 1. A l'égard du *p. parraca*, la variété sexuelle a été signalée en outre par Bajon et Latham; et à l'égard du *tetrao* par Bloch.

93.

Dans les *oiseaux de marais*, les gradations qu'offre la trachée sous le rapport de son accroissement en longueur, sont encore plus variées. Ces appendices diffèrent de ceux des *gallinacés* principalement par leur situation, vu que, 1° ils ne se rencontrent jamais en dehors de la cavité thoracique; et que, 2° ils sont placés dans une cavité formée par l'os sternal, cavité qui est d'une profondeur variable (1). Ces parties s'observent particu-

(1) L'emboîtement des flexuosités de la trachée-artère par le sternum a été comparé par différens anatomistes, par M. Carus entre autres, à une hernie congéniale des circonvolutions intestinales, à une *omphalocèle* en particulier. Voici comment ce savant en explique le mécanisme : « Ce ne sont que les lar-
» ges portions latérales qui puissent être considérées comme
» sternum costal: or, ces portions sont écartées l'une de l'au-

lièrement dans plusieurs des espèces qui ont été séparées du genre *ardea*, tandis qu'elles manquent dans les hérons proprement dits.

Ce n'est sans doute que par mégarde que Daubenton (1) cite le *héron commun* parmi les six oiseaux chez lesquels l'étendue de la trachée excède celle du cou, et qu'il va même jusqu'à prétendre, que ce tube est emboîté dans le sternum chez l'oiseau dont il s'agit. Au moins, ce naturaliste est le seul qui ait attribué au héron cette structure, et, pour ma part, je l'ai infructueusement cherchée dans les *ardea cinerea*, *stellaris*, *nycticorax* et *minuta*.

Il faut en dire autant des assertions de Vicq-d'Azyr (2) et de Titius (3), lesquels assignent cette organisation, le premier au *héron*, l'autre au *butor* et au *coq d'Inde*.

Les variétés sexuelles sont moins considérables que dans les *gallinacés*, la structure des femelles

» tre, ainsi qu'on le voit déjà dans les *sauriens*, par le ster-
» num scapulaire, c'est-à-dire par la pièce moyenne portant
» la crête, qui se glisse entre elles à la manière d'un coin.
» Dès-lors on conçoit comment il se peut faire qu'outre ces
» pièces, écartées l'une de l'autre et ensuite ossifiées, soit logé
» un double repli de la trachée-artère, qui a conservé sa si-
» tuation, de même que des circonvolutions intestinales gar-
» dent la leur dans une omphalocèle congénitale, etc. » (Ouv. cité, II, p. 226, 227.) (*N. du T.*)

(1) *Dispos. de la trachée-artère de diff. esp. d'oiseaux. Mém. de Paris*, 1781, 369.

(2) *Mém. de l'Acad. des sc.*, 1779, 193.

(3) *Lustr. des Kranichs* (*Sur la trachée des grues.*) Wittemb. Wochenbl., 1780, 305.

étant caractérisée par des contours plus restreints, jamais par leur absence entière.

Au plus bas de l'échelle, dans l'ordre dont il s'agit, on trouve la *pallette*, où la courbure, peu considérable, n'est point emboîtée dans le sternum, bien qu'elle soit contenue dans la cavité thoracique. Cette particularité a été décrite et figurée par Aldrovand (1), Perrault (2); décrite seulement par MM. Albers (3) et Tiédemann. Pour ma part, j'en ai constaté moi-même la présence.

Ces *descriptions*, quoique se contredisant à plusieurs égards, coïncident sur ce point, qu'elles attribuent toutes à la portion recourbée une grande brièveté. Et pour commencer par les résultats de ma propre observation, je vis la trachée-artère se diriger en avant et à droite, et parcourir dans cette direction un trajet d'un pouce et demi; puis se contourner en bas, et poursuivre cette nouvelle direction jusqu'à une distance équivalente à la précédente, avant de se plonger dans la cavité thoracique.

Selon Albers, ce tube commence par faire un trajet d'un pouce et demi à l'intérieur de la cavité thoracique, puis il se recourbe pour passer à droite et en haut, et après avoir poursuivi cette direction dans une étendue qui est d'un pouce et demi aussi, il forme une seconde courbure à droite, après quoi il pénètre dans la cavité thoracique, où il se bifurque presque aussitôt. Les deux

(1) *Ornithol.* L. XX, p. III, p. 118.
(2) *Loc. cit.*, III, 26.
(3) *Beitr.* 60, 60.

courbures communiquent l'une avec l'autre par le moyen d'une membrane d'une grande ténuité.

Selon Perrault, le trajet que ce tube mesure dans la cavité thoracique, est d'un pouce; celui qu'il parcourt après son changement de direction d'arrière en avant, de deux pouces et demi, après quoi il rentre dans la cavité, pour se diviser, ce qui a lieu un peu au dessous de la hauteur de la première courbure.

Selon Aldrovand, la trachée se recourbe en avant, dès son entrée dans la cavité thoracique. l'espace qu'elle parcourt dans cette direction est de trois travers de doigt; arrivée au bout de cette distance, elle se retourne en arrière, se place au devant de l'œsophage, et continue en serpentant son trajet. Elle se bifurque à la distance de deux travers de doigt au dessous de l'origine du sternum. Il est vrai que cette dernière assertion ne s'accorde guère avec la planche qui montre la bifurcation à un endroit bien plus bas.

M. Albers adresse aux académiciens français un reproche qui ne me paraît aucunement fondé. Il leur reproche, en effet, d'avoir assimilé la trachée de la *pallette* à celle de l'*ardea virgo*, de la *grue*, du *cygne*. Or, cette imputation repose évidemment sur une erreur, vu que les savans en question, au lieu d'*assimiler* la structure de la *pallette* à l'autre, se sont bornés à établir une simple *comparaison*, opération d'esprit qui, comme chacun sait, admet la dissimilitude aussi bien que la ressemblance; d'ailleurs, il résulte de la description de ces observateurs, qu'ils ont considéré la trachée-artère,

abstraction faite de sa situation et de ses rapports.

A la conformation dont il vient d'être question succède celle de l'*ardea virgo* (1), où la courbure, un peu plus étendue, est emboîtée dans la cavité du sternum. La trachée-artère, après être descendue en ligne droite dans l'étendue d'environ un pied, se déjette en dehors pour se diriger vers le sternum, où elle est reçue dans une gouttière profonde, qui s'observe à la région antérieure de cet os. Elle poursuit de cette manière son chemin jusqu'à une distance de trois pouces, au bout de laquelle elle change encore de direction pour se porter en avant, et pour retourner ensuite vers l'endroit par lequel elle était entrée dans la cavité de l'os de la poitrine. Arrivée là, elle se sépare du sternum, passe en dehors et en haut de cet os, et se divise en ses branches. Les anneaux que la trachée-artère présente à l'intérieur de la cavité sternale, sont réunis d'une manière beaucoup plus intime que ceux qui s'observent au cou.

Outre les planches assez défectueuses de Parson et de Latham, il en existe deux autres, relatives à la structure du sternum et de la trachée-artère, dans l'*ardea virgo*, qui ne laissent rien à désirer; l'une est de Perrault et l'autre de Yarrell. Toutefois, il est à regretter que ces auteurs n'aient point indiqué le sexe de leurs sujets.

A la disposition de l'*ardea virgo* succède celle des *grues*, qui la présentent au summum du dé-

(1) *Mém. pour servir à l'histoire des animaux*, II, 12. Parsons, *loc. cit.*, 210. Latham, *loc. cit.*, 105. Yarrell, *loc. cit.*, 380, tab. IX.

veloppement parmi les *oiseaux de marais.* C'est l'empereur Frédéric II, qui l'a le premier décrite, et la description de ce monarque a été confirmée par un grand nombre d'observateurs.

L'espèce qui diffère le moins de l'*ardea virgo*, c'est le *grus s. anthropoïdes stanleyanus :* chez cet oiseau, la portion recourbée, un peu plus étendue, est reçue dans une excavation moins profonde du sternum (1) : les contours paraissent être plus rapprochés.

Dans la *grue commune*, la trachée-artère, après être descendue droit le long du cou, vient se mettre en rapport avec le sternum, dont elle suit le bord abdominal dans une assez grande étendue. Puis elle change de direction pour se placer à la face dorsale de cet os, où elle continue en sens opposé son trajet jusqu'à l'extrémité antérieure de la partie; arrivée là, elle se recourbe de nouveau en arrière jusqu'à la région moyenne du sternum, où elle se déjette légèrement à gauche; puis elle se porte pour la seconde fois en avant, et se sépare du sternum à gauche de l'endroit de son entrée. Enfin, elle pénètre dans la cavité thoracique, où elle se bifurque après un court trajet. Dans le trajet qu'elle parcourt depuis sa sortie du sternum jusqu'à son entrée dans la cavité du thorax, elle a successivement des rapports avec les faces antérieure, supérieure et postérieure de la portion excavée de l'os en question.

La trachée-artère forme donc ici deux courbu-

(1) Yarrell, *loc. cit.*, 380, 81, t. XV.

res, une grande et une petite, dont celle-ci, très-distante de l'autre, est beaucoup plus petite qu'elle. De plus, elle change quatre fois sa direction : savoir trois fois à l'intérieur de la cavité sternale, et la quatrième fois en dehors de cette cavité, au moment où ce conduit se jette dans la cavité thoracique. C'est le plus grand nombre de contours que j'aie jamais constaté, autant chez le mâle que chez la femelle. Aussi je ne me rends guère compte de l'assertion de Titius, qui prétend avoir constaté « jusqu'à dix courbures sensibles, seulement à » l'intérieur de la cavité (1) ».

Selon la description de Daubenton (2), la trachée-artère, dans la *grue d'Amérique*, est disposée d'une manière fort analogue. A la région antérieure du sternum, on remarque, chez cet oiseau, deux ouvertures, une sur chaque côté, à travers lesquelles on aperçoit des portions de la trachée-artère.

Chez la *grue commune*, je trouve de pareilles lacunes à la fin du tiers antérieur du sternum, vers le bord supérieur de cet os, lacunes dont les dimensions sont toutefois restreintes. Elles paraissent avoir quelques rapports avec les courbures que forme la trachée, vu qu'elles s'observent chez le *cygne chanteur*, tandis qu'elles manquent, avec les courbures de la trachée, dans le *cygne domestique*, de même que dans les *oiseaux de marais* voisins de la *grue*.

(1) *Die Beschaffenheitder Luftroehre beim Kranich.* Wittemb. Wochenblatt, 1780, 308.

(2) *Loc. cit.*, 372.

Chez l'*ardea antigona*, L., la trachée-artère est formée sur le type de l'*a. grus*, d'après Yarrell (1).

§ 94.

J'ai déjà fait observer, plus haut, que chez les *oiseaux de marais*, qui présentent des contours à la trachée-artère, les variétés sexuelles, si tant est qu'elles existent, ne sont point au moins fort considérables, de telle manière, que l'assertion d'après laquelle on observerait cette structure de préférence chez le mâle, doit être restreinte au seul ordre des *gallinacés*.

Il est indubitable, par exemple, que dans la *spatule* la courbure n'existe aussi chez la femelle, fait qui résulte avec la dernière évidence des recherches de Perrault, de celles de M. Albers, et des miennes. Je fus donc on ne peut plus surpris, en me livrant à des recherches sur un individu femelle d'un âge tellement avancé, qu'il me fut difficile d'en reconnaître le sexe, à raison de l'atrophie des organes génitaux, je fus surpris de ne pas trouver à la trachée-artère la moindre apparence d'une courbure.

Comme je n'ose guère admettre qu'il y ait eu, dans ce cas, une variété tenant au sexe de l'individu, j'inclinerais bien plutôt à expliquer la circonstance par une disposition tout individuelle, ayant sa cause dans une sorte d'hermaphroditisme.

(1) *Loc. cit.*, 382.

Je ne puis me décider non plus à expliquer le fait par la supposition d'une variété d'espèce, attendu que d'une part il n'est point prouvé que le genre dont il s'agit soit composé d'une pluralité d'espèces, et que, de l'autre, mon sujet présenta tous les caractères donnés comme propres à l'espèce *pl. leucorodia*. Quoi qu'il en soit, je désire que de nouvelles recherches puissent décider irrévocablement cette question.

Temminck a donc trop généralisé son assertion, et c'est tout au plus si on peut dire que les courbures manquent plus souvent dans la femelle que dans le mâle. La partie anatomique de l'ouvrage de cet auteur est d'ailleurs d'une touche tellement superficielle, que ses assertions ne méritent qu'une confiance assez restreinte.

Pour ce qui concerne l'*ardea virgo*, je ne trouve des variétés sexuelles indiquées par aucun auteur.

Il n'en est point de même à l'égard de la *grue commune*, où l'on observe une variété sexuelle des plus marquées, variété qui a été signalée pour la première fois, si je ne me trompe, par Bloch (1) et par Schneider (2), et après eux par Latham (3). Pour ma part, j'ai trouvé cette variété chez tous les sujets que j'ai pu soumettre à mes investigations, et qui furent au nombre de six, savoir, quatre mâles et deux femelles. Il est vrai que la

(1) *Besch. der Berl. Gesellsch.*

(2) *Samml. verm. Abh. z. Aufkl. der Zoologie.* Berlin, 1784. 141.

(3) *Loc. cit.*

structure singulière de cette espèce avait été décrite avec plus ou moins de bonheur par des auteurs plus anciens, parmi lesquels je citerai l'empereur Frédéric II (1), Belon (2), V. Coiter (3), Willoughby (4), Parsons (5) : mais parmi ces auteurs, il n'y en a aucun qui ait fait mention de la différence qui sépare les deux sexes.

Daubenton affirme n'avoir point observé la variété dont il s'agit chez la *grue commune*, ce qui provient sans doute de ce qu'il n'eut point l'occasion d'examiner l'oiseau à l'état frais : néanmoins il ajoute que cette espèce présente au sternum des excavations analogues à celles que l'on rencontre chez la *grue d'Amérique*, d'où il conclut l'identité dans la structure de la trachée.

Bloch n'a figuré que la structure du mâle, quoiqu'il l'ait décrite dans les deux sexes. Je ne sache pas, d'ailleurs, que les ouvrages de ces auteurs contiennent des planches comparatives relativement aux deux sexes, Coiter, Parsons et Latham s'étant bornés à figurer le sternum de la femelle, de même que Bloch n'avait représenté que celui du mâle. Il serait pourtant d'un haut intérêt pour la science, qu'un observateur habile voulût se charger de nous donner l'image des deux organisations à la fois, d'au-

(1) Schneider, *Rel. librorum Friderici*, II, p. 46

(2) *Hist. de la nat. des oiseaux*. Paris, 1555, 187.

(3) *De avium scel.*, cap. VIII, *ad calcem ejusdem descript.*, etc., 1573.

(4) *Ornithologie*, 1676, 200.

(5) *Loc. cit.*, 208.

tant plus, que les différences qui les séparent sont considérables. En effet, la longueur de la trachée est bien plus étendue chez le mâle que chez la femelle, au point, que chez celui-là elle descend jusqu'à l'origine du cinquième postérieur de l'os sternal, tandis que chez la femelle elle s'arrête à la fin du second tiers. Arrivée à cet endroit, elle se comporte d'une manière différente chez les deux sexes. Et d'abord, dans le mâle, elle se recourbe sous un angle aigu, pour se porter en avant et en haut; parvenue à l'extrémité antérieure du sternum, elle forme un arc fort étendu, puis se dirige en arrière, de telle sorte, que cette troisième division du tube n'offre aucun point de contact avec la première. Enfin, la trachée redescend jusqu'au dessous de la portion moyenne du sternum, où elle change encore de direction pour se porter en avant.

Chez la femelle, le second angle est plus aigu, de telle manière, que les deux portions ascendante et descendante sont placées plus près l'une de l'autre; en revanche, la troisième courbure offre plus d'étendue.

Néanmoins, je ne trouve point la variété sexuelle aussi considérable qu'on le dit généralement parmi les savans : car, chez un mâle mesurant quatre pieds de hauteur (du bout des orteils jusqu'au bec), la portion de la trachée contenue dans le sternum ne dépassa guère la longueur d'un pied 4 pouces, tandis qu'elle fut d'un pied ou à peu près chez une femelle d'une hauteur de trois pieds et demi. D'après cela, il semble que la variété consiste

dans la configuration bien plutôt que dans la longueur.

J'ai déjà fait remarquer, plus haut, qu'il peut y avoir des variétés tenant à l'âge, que l'on pourrait considérer comme tenant au sexe. Yarrell aussi admet qu'une pareille méprise ait pu se commettre, quoique d'une manière inverse, attendu que, d'après lui, la trachée-artère éprouve un accroissement considérable de longueur chez la femelle (1). Sur une femelle d'un âge très-avancé, il trouva, en effet, ce tube se prolongeant aussi loin que le permit l'étendue du sternum, tandis que, sur trois autres individus, il le rencontra beaucoup plus petit, c'est-à-dire plus petit en proportion de l'âge.

Quoi qu'il en soit, je pourrais invoquer en faveur de mon opinion un fait généralement connu, c'est que les jeunes grues ne font entendre que des sifflemens, tandis que les vieux poussent de très-hauts cris (2). Il serait important de faire à ce sujet quelques nouvelles recherches.

§ 95.

Les *palmipèdes* constituent l'ordre où il est le plus rare, que je sache, de rencontrer des courbures à la trachée-artère. D'une autre part, ces oiseaux présentent des variétés dans la situation

(1) *Loc. cit.*, p. 381.

(2) *Friderici II*, *Imperat.*, *de arte venandi cum avibus*, p. 93.

de ce tube, tout analogues à celles des oiseaux de marais.

C'est ainsi que chez l'*anas semipalmata*, selon Latham (1), la trachée, avant de s'enfoncer dans la cavité thoracique, forme immédiatement *au dessous de la peau*, plusieurs contours élégans, dont l'auteur ne décrit malheureusement pas l'arrangement particulier.

Tandis que chez le *cygne chanteur*, la portion recourbée de la trachée-artère est renfermée dans le sternum. Chez ce dernier, les flexuosités sont beaucoup moins compliquées que dans les *gallinacés* et dans les *grues*, tandis qu'elles coïncident bien plutôt avec la disposition de l'*ardea virgo*, où il n'y en a que deux. La trachée-artère pénètre dans la cavité sternale en avant et en bas, puis se dirige en arrière en cotoyant le bord inférieur du sternum, pour se recourber brusquement en haut et en avant, et se séparer en même temps de la cavité sternale à quelque distance au dessus de l'endroit par où elle y était entrée; bientôt après elle se recourbe en arrière, et se divise en ses branches.

Chez Yarrell, on trouve la description et les planches fort exactes de deux sujets mâles de l'espèce *a. semipalmata* (2), planches qui offrent un intérêt d'autant plus particulier, qu'elles montrent des variétés individuelles tout-à-fait curieuses, variétés qui ont rapport surtout à la longueur. Chez

(1) *Loc. cit.*, p. 103.
(2) *Loc. cit.*, 383.

l'un et l'autre, on voit la trachée descendre en arrière, tout le long du muscle grand pectoral gauche, se recourber brusquement en avant, puis en arrière, et puis de nouveau en avant, pour s'enfoncer enfin dans la cavité thoracique, où elle ne tarde pas à se bifurquer.

Dans l'un de ces individus, la portion recourbée de la trachée-artère offre beauconp plus de longueur, attendu que la seconde courbure se continue antérieurement avec une courbure transversale, interposée entre elle et la troisième. Cette portion transversale manque chez l'autre sujet, de telle sorte, que chez lui la trachée ne présente que quatre courbures, tandis qu'il y en a jusqu'à six chez le précédent. Dans l'un et dans l'autre, l'une des clavicules coracoïdiennes fut plus courte, plus élargie, brisée à son milieu, pourvue à sa face interne d'une saillie, prêtant un point d'attache à la trachée-artère : seulement il y eut cette différence, que chez l'un ce fut la clavicule droite, et chez l'autre la clavicule gauche, qui fut le siége de cette particularité.

Dans les deux cas, la portion recourbée de la trachée-artère adhéra intimement à la peau et aux muscles par le moyen d'un tissu cellulaire serré.

Une différence curieuse à l'égard de la conformation de la trachée, s'observe entre le *cycnus canorus* et le *c. olor*, consistant dans l'absence, chez le dernier, de flexuosités dans le trajet de ce tube.

Des auteurs plus anciens, tels qu'Aldrovandus(1),

(1) *Ornithol.*, XIX, III, 5.

Bartholin (1), Wedel (2), ne font aucune mention de cette différence, par la simple raison, sans doute, qu'ils n'avaient point examiné les deux espèces dont il s'agit. Quant à Perrault (3), il se borne à cette observation vague, que les académiciens trouvèrent la structure en question chez « *quelques cygnes* ». D'autres enfin hésitent, s'ils doivent attribuer le défaut de circonvolutions dans le *cycnus olor* à un vice de conformation ou bien à une variété d'âge.

C'est à Willoughby, si je ne me trompe, qu'appartient le mérite d'avoir démontré le premier que cette variété est inhérente à l'espèce (4).

Après lui, ce fait a été confirmé par Latham (5), Cuvier (6), Blumenbach (7), et enfin par M. Tiédemann (8), lequel paraît même hésiter s'il ne convient pas d'admettre l'existence d'une variété sexuelle, outre la variété spécifique. Pour ma part, j'ai constamment trouvé la variété spécifique, sans jamais constater aucune différence entre les deux sexes.

D'après Yarrell (9), le *cygne noir de la Nouvelle-*

(1) *Hist. anat.*, II, 79, p. 312.

(2) *Eph. nat. cur.* Dec. I, o. 2, obs. 12.

(3) *Loc. cit.*, 30.

(4) *Ornithol.*, 1676, 271, 272.

(5) *Synopsis*, III, 434, 35.

(6) Humboldt, *Recueil*, etc., p. 5.

(7) *Vergl. anat.*, III, 1824, 94 (*Anat. comp.*). Handbuch *der Naturgesch* (*Manuel d'histoire nat.*), 5e édit., 1797, 216.

(8) *Zool.*, II, 1810, 212, 213.

(9) *Loc. cit.*, 382.

Hollande (*anas atrata L.*), présenterait une structure intermédiaire à celle des deux espèces susdites. Chez ce palmipède, la trachée-artère, arrivée à la moitié inférieure de l'espace qui sépare les deux branches de la fourchette, formerait une courbure d'une étendue moyenne, pour rentrer dans la cavité thoracique à quelque distance de l'extrémité antérieure du sternum. Quoi qu'il en soit, le savant en question ne possède, en faveur de sa description, qu'un seul fait, de telle sorte qu'on reste dans le doute s'il existe ou non quelque variété relative au sexe ou à l'âge. Toutefois, une pareille supposition n'a aucune vraisemblance, à cause de l'analogie des *cygnes chanteur* et *domestique* : la seule circonstance qui pourrait la faire naître, c'est la variété sexuelle que présentent les vésicules de l'extrémité inférieure de la trachée dans un grand nombre de *palmipèdes*.

§ 96.

La particularité la plus rare qu'offre la structure de la trachée-artère, consiste dans la division de ce tube en deux moitiés latérales, par l'effet d'une cloison, division qui s'observe dans une étendue plus ou moins considérable. L'on en rencontre des exemples dans l'*aptenodytes* (*a. demersa*, G. Jæger) (1) et dans le *procellaria glacialis*, Meckel (2).

Chez l'*aptenodytes*, ainsi que je m'en suis con-

(1) *Archiv. d'Anat. et de Physiol.*, vol. VI, 1832, 48 et suiv.

(2) *Ibid.*, not.

vaincu par moi-même ; la division est bien plus complète que dans le *procellaria*, ce qui provient de la longueur plus considérable de la cloison. Chez le premier, en effet, cette division s'étend par presque toute l'étendue de la trachée-artère, vu que la cloison commence déjà au second dix-huitième de ce tube, tandis que chez le *procellaria* elle n'en occupe que la moitié inférieure. C'est par l'effet d'une erreur typographique, qu'on lit dans mon mémoire que la cloison ne correspond qu'au tiers inférieur ; je me suis assuré depuis, par la dissection de deux sujets différens, qu'elle parcourt la moitié inférieure dans toute son étendue, jusqu'à l'endroit de la bifurcation de la trachée en ses branches.

Selon M. Jæger, la cloison, membraneuse à son origine, ne se solidifie que vers les régions inférieures de son trajet, par l'introduction de lames osseuses, qui, en partant des anneaux trachéens, se prolongent dans sa substance. Pour ma part, je trouve chez l'un et l'autre oiseaux, dès le commencement, de ces lames osseuses, qui s'élargissent, se rapprochent, et acquièrent plus de résistance, il est vrai, à mesure qu'on les examine plus vers le bas.

La structure, curieuse en elle-même, l'est encore davantage, ainsi que l'a fait observer M. Jæger, par sa similitude avec celle des *tortues*, où la division de la trachée s'opère de très bonne heure. On peut la rapprocher, en outre, de la bifurcation précoce de la trachée dans les *batraciens* et en différens autres reptiles. Mais je ne pense pas qu'il soit

permis de l'assimiler, avec notre auteur, aux courbures que présente la trachée dans quelques oiseaux, vu que ces courbures ne sont autre chose que des moyens d'augmenter la *longueur* de ce tube; que leur juxta-position, quand elle a lieu, n'est que purement accidentelle; et que les trachées recourbées n'offrent pas moins de largeur que celles dont le trajet s'effectue en ligne droite.

Il y a une autre circonstance qui me paraît s'élever contre l'opinion de Jæger; ce sont les variétés sexuelles que présentent les courbures, variétés qui se prononcent d'une manière plus ou moins marquée partout.

On se demandera peut-être, si la cloison qui sépare les deux troncs de la trachée-artère est simple, ou bien si elle est double, c'est-à-dire formée par les portions internes de deux anneaux séparés, juxtaposés, appliqués intimement l'un contre l'autre. La réponse doit être affirmative à l'égard de la dernière supposition pour ce qui concerne l'*aptédnodytes*, chez lequel j'ai trouvé deux séries d'anneaux juxtaposés, interrompus à leurs faces antérieures ou inférieures, où ils sont continués seulement par des fibres transversales; quant à la face supérieure, deux choses peuvent arriver : ou bien les deux faces, celles des deux anneaux juxtaposés, s'étendent chacune jusqu'à la ligne médiane, pour s'y confondre; ou bien elles donnent naissance, chacune, à un prolongement osseux, simple, transversal, prolongement qui s'étend jusqu'à la ligne médiane, et dont la structure devient de plus en plus membraneuse en approchant

du milieu de la face antérieure ou abdominale.

Il y a quelques *canards*, par exemple, l'*a. clangula*, qui présentent une organisation très-analogue, à ces exceptions près, que la cloison offre moins d'étendue, et qu'au lieu d'être située sur un plan parallèle à la ligne médiane, elle présente une direction transversale ou oblique. Elle ne correspond qu'au septième inférieur de l'espace compris entre l'origine de la trachée-artère et la dilatation inférieure de ce tube, pour se continuer jusqu'à la bifurcation, de telle sorte, qu'elle parcourt une étendue qui équivaut au cinquième inférieur de ce tube.

La présence de cette cloison entraîne celle de deux canaux, d'un inférieur ou abdominal, et d'un supérieur ou dorsal, dont le premier conduisant au tympan, et de là dans la bronche gauche, et l'autre passant par dessus de la portion droite du tympan, pour se continuer directement avec la bronche droite. A la région moyenne de la cloison membraneuse, on observe une saillie osseuse, considérable, formant une légère saillie au-delà du bord supérieur qu'elle partage en deux moitiés concaves. A partir de l'origine de la cloison, la trachée-artère s'élargit de plus en plus, et les anneaux sont soudés à la face dorsale, de manière à ne constituer qu'une seule plaque.

D'autres canards ne m'ont pas présenté le moindre vestige d'une pareille structure; c'est tout au plus si, chez l'*a. moschata*, on trouve une saillie

faible, semi-lunaire, membraneuse, située à l'entrée du tambour.

Je ne l'ai point rencontrée non plus chez le *mergus merganser*, malgré le développement marqué de la cavité tympanique.

Cette structure est particulière du reste au mâle, surtout chez l'*anas clangula* (1).

CHAPITRE TREIZIÈME.

MAMMIFÈRES.

§ 97.

Les organes respiratoires des *mammifères* présentent les particularités suivantes :

(1) Le mouvement respiratoire, chez les oiseaux, est opéré, non seulement par les muscles attachés au sternum et aux côtes, comme chez les *sauriens*, mais en outre par un ordre particulier de muscles, comparables jusqu'à un certain point au diaphragme. Ces derniers sont représentés par des faisceaux aplatis, qui se détachent de la portion moyenne des côtes inférieures, d'où ils descendent obliquement vers la base des poumons, pour s'insérer à l'enveloppe séreuse de ces organes. Il résulte de cette disposition, qu'en se contractant, ces faisceaux charnus tirent les poumons directement de haut en bas, mouvement qui est suivi naturellement de l'élargissement des cellules, et de l'augmentation de la masse de l'air. M. Carus a vu ces muscles surtout très-développés dans le *perroquet.*

Quant à l'air qui pénètre les autres organes pour servir à la locomotion de l'oiseau, c'est à proprement parler de l'air expiré, puisqu'il n'arrive à sa destination qu'après avoir traversé les poumons : nouveau point d'analogie entre les cellules aériennes des oiseaux et la vessie natatoire des poissons.

(*N. du T.*)

1° La trachée-artère, dont la présence est constante, comme chez les oiseaux, se rencontre sur le trajet de la ligne médiane, au dessous ou au devant de l'œsophage, ou bien encore à droite de ce tube.

2° Elle est formée très-généralement d'anneaux imparfaits, presque toujours cartilagineux, excepté dans la vieillesse, anneaux qui sont entiers à l'inférieure ou à l'antérieure de leurs faces (1).

3° La lacune qui s'observe entre les deux bouts de chaque cartilage, est comblée par des fibres transverses. En outre, on trouve, dans l'espace qui sépare les pièces cartilagineuses de la membrane muqueuse, des bandelettes longitudinales, formées d'une substance que l'on rapporte avec plus de raison au système fibreux.

4° La cavité de la trachée-artère est simple, à part quelques exceptions rares, dont d'ailleurs on n'a point établi sans réplique la réalité.

5° La trachée, d'une forme cylindrique, est généralement dépourvue de renflemens et de courbures.

6° Presque toujours elle se divise en deux bronches, ordinairement courtes, partagées en plusieurs rameaux avant leur entrée dans le poumon : cette bifurcation s'opère sous un angle plus ou moins aigu ; elle s'effectue constamment en dedans de la

(1) Les anneaux sont complets dans les ordres qui se rapprochent le plus des oiseaux (*rongeurs*, *makis*, *chéiroptères*); de plus dans les *phalangistes*, les *galéopithèques*, le *mococo*, le *castor*, plusieurs *pinnipèdes*, etc. (Carus, ouvr. cité, II, p. 229). (*N. de T.*)

cavité thoracique, quoique près de son origine.

7° Les bronches présentent ordinairement des lames cartilagineuses et des fibres musculaires, non seulement en dehors du poumon, mais aussi dans l'épaisseur de ces organes; ces parties s'étendent jusque dans les petites divisions; elles ne disparaissent que dans les parois des ramifications extrêmes.

8° La bronche droite est ordinairement beaucoup plus courte et plus large que la gauche; de plus, elle se divise, avant de s'enfoncer dans le poumon, en un plus grand nombre de rameaux que la dernière.

9° Le poumon est très-ordinairement formé de plusieurs lobes divisés d'une manière profonde : cette division s'opère avant l'insertion des bronches. Toutefois, il y a différens ordres qui présentent des exceptions à cet égard.

10° Le nombre des lobes est plus grand à droite qu'à gauche, fait qui coïncide avec la division précoce de la bronche du côté mentionné en premier lieu.

11° Le poumon droit présente, en outre, un volume ordinairement supérieur à celui du côté gauche: cet excès de volume est souvent fort considérable.

12° Les poumons, à l'état régulier, sont situés d'une manière tout-à-fait libre, à l'exception d'une petite portion interne, laquelle adhère aux troncs des conduits aériens et des vaisseaux sanguins, par le moyen d'un prolongement fourni par la plèvre. D'un autre côté, ces organes sont revêtus du feuillet réfléchi de la plèvre.

13° Les ramifications des bronches sont beaucoup plus déliées que dans les autres classes des animaux. De plus, la séparation des différens rameaux est beaucoup plus complète, au point, que les seules communications qui s'observent sont établies par les grosses bronches. Ces rameaux ne sont point terminés par des renflemens, ou des vésicules, quoi qu'en aient dit les auteurs.

14° Ni la trachée-artère, ni le poumon, ne présentent aucun muscle provenant, soit des parois de la cavité thoracique, soit des os des membres antérieurs: néanmoins il existe des muscles, qui correspondent aux abaisseurs de la trachée dans les oiseaux, dont ils ne diffèrent que par leur insertion, vû qu'il s'attachent au larynx et à l'os hyoïde. Cette différence, peu importante d'ailleurs, dépend sans doute, 1° de la plus grande brièveté du col dans les *mammifères;* 2° du développement particulier qu'a reçu, chez les oiseaux, la trachée à son endroit de bifurcation, développement qui a rapport chez eux à la production de la voix.

15° Les variétés sexuelles qui s'observent, n'ont rapport qu'aux dimensions de l'appareil qui nous occupe, dimensions qui sont généralement plus considérables dans les mâles que dans les femelles. Ces variétés ne sont jamais très-considérables, et elles ne concernent jamais, ni la forme des anneaux trachéens, ni leur tissu, comme cela s'observe dans les oiseaux.

16° Les organes respiratoires des mammifères offrent différentes variétés relativement à leur développement.

Et d'abord, on trouve des vestiges de *branchies* dans les premiers temps de l'existence.

C'est à M. Rathke que nous devons la découverte de ce fait pour les ordres supérieurs des vertébrés (1). Cet observateur en constata l'existence chez un embryon de cochon d'un âge fort rapproché de la conception, ayant une longueur de six lignes : et plus tard, chez un embryon de cheval, long de huit lignes. De plus, il résulte d'une publication récente, que l'auteur en question vit une organisation analogue chez l'embryon de la brebis (2).

Des branchies rudimentaires ont été découvertes aussi chez l'embryon de l'homme (3).

Ces parties se présentent, chez les *mammifères*, de même que dans les *oiseaux*, et selon toute apparence, dans les *reptiles*, à l'exception des *batraciens*, elles se présentent sous la forme de trois fentes verticales, entre les lèvres desquelles on voit proéminer des corps filamenteux. Ces fentes diminuent d'étendue d'avant en arrière; elles n'existent pas encore dans le premier temps de la vie embryonnaire.

Il y a, entre les assertions des auteurs, quelques

(1) Isis, 1825, 747.

(2) *Abhandl. zur Entwicklungs gesch.*, etc., 1832, tab. II, t. 1, 2.

(3) Rathke, *Ueber das Daseyn von Kiemenandeutungen in menschl. Embryonen*. Isis, 1828, 108.

Baur, *loc. cit.* (Meckel, *Archiv.*, 1827, p. 565.

Mueller, *ibid.*

Burdach, *De fœtu humano*, 1828, 4.

légères divergences, qui proviennent sans aucun doute, de ce que leurs observations avaient été recueillies à différentes époques de la vie fœtale; ou bien, de quelque variété individuelle; ou bien enfin, de la méthode d'observation suivie par chacun d'eux, chose d'autant plus probable que le même objet se trouve parfois décrit d'une manière différente chez le même auteur.

Et d'abord, M. Rathke signale *deux* fentes chez l'embryon de l'homme d'après un sujet âgé de six à sept semaines, fentes dont l'antérieure serait beaucoup plus grande que la postérieure (1); tandis qu'ailleurs il en indique trois (2), dont les deux postérieures, fort rapprochées l'une de l'autre, seraient séparées de l'antérieure par une très grande distance. Cette dernière fente, beaucoup plus grande que les deux autres, se rencontrerait immédiatement en arrière de la mâchoire inférieure; les deux autres ne différeraient pas beaucoup en grandeur: toutefois, la troisième serait un peu plus petite que la seconde. Elles conduiraient toutes dans le larynx : savoir, les deux postérieures par toute leur longueur; l'antérieure seulement par la moitié supérieure de son étendue.

Chez un embryon de la longueur de trois lignes, et d'un âge fort rapproché de la conception, l'auteur en question ne trouva aucune trace de pareilles fentes, bien qu'il fît ses recherches armé d'un fort bon microscope.

(1) *Archiv.*, *loc. cit.*, 556.
(2) Isis, 1828, 109.

M. Baer aussi décrit *trois* fentes d'après un embryon âgé de cinq semaines. La postérieure de ces fentes offrait une étendue beaucoup plus restreinte que les deux antérieures : leur communication dans le larynx était manifeste.

D'un autre côté, M. Burdach (1) décrit et figure quatre de ces ouvertures d'après un embryon de quatre semaines : dans les intervalles de ces fentes on observe des renflemens arrondis, volumineux.

Les planches de M. Mueller, dessinées d'après un embryon humain de quatre semaines, font apercevoir des saillies au nombre de quatre, proéminant de la base du crâne, ayant la forme de côtes, saillies que cet auteur regarde comme étant des arcs branchiaux, avec lesquels elles ont, en effet, la plus grande ressemblance (2).

Ces faits viennent à l'appui de l'hypothèse de M. Baer, selon laquelle il serait probable qu'il existât chez l'homme des fentes branchiales au nombre de quatre. Il est vrai que ce savant, doutant de la simultanéité de l'existence de ces fentes, leur prête une succession dans l'ordre chronologique (3) : mais il résulterait des données établies par les deux derniers auteurs, qu'il existe une époque où les quatre fentes se rencontrent toutes à la fois. D'ailleurs, M. Baer semble détruire lui-même la probabilité de sa conjecture, lorsqu'il soutient immédiatement après, avoir

(1) *Loc. cit.*, 4.
(2) *Archiv.*, 1830, 418.
(3) *Ibid.*, 1827, 537.

trouvé sur un embryon de chien âgé de trois semaines, *quatre* arcs vasculaires sur chaque côté, en arrière desquels il en crut même apercevoir un cinquième, beaucoup plus petit, charriant un liquide incolore (1).

D'après ce que nous avons observé à l'égard des *reptiles*, des *oiseaux* et des *mammifères*, il n'est point douteux qu'on ne trouve des vestiges de branchies provisoires dans les trois classes supérieures des vertébrés, et que les ordres plus élevés, à partir de celui des *ophidiens*, ne diffèrent de celui des *batraciens*, que par le défaut de branchies externes, ou par la disparition précoce de ces parties : de telle sorte, que chez eux les rudimens de l'appareil branchial ne consistent que dans des vaisseaux et dans les fentes latérales qui s'observent au cou. Du reste, ces rudimens, ceux même dont l'existence se prolonge le plus, ne laissent pas de disparaître long-temps avant le terme de la vie fœtale, si ce n'est chez le *cœcilia*, qui constitue la seule exception connue à cette règle.

La découverte de ces organes dans la classe qui nous occupe, est d'un intérêt d'autant plus grand, qu'elle fournit une nouvelle preuve en faveur de la loi du développement. Il est vrai que M. Rudolphi paraît encore conserver des doutes sur la réalité de leur existence (2) : mais on se rend difficilement compte des raisons qui ont pu autoriser ce doute.

Nous voyons aussi avec regret que M. Trévi-

(1) *Ibid.*, 558.
(2) Mueller, *Physiol.*, II, 2, 1828, p. 558.

ranus passe sous silence cette découverte (1) : omission qui, toutefois, semble provenir de la même source que celle d'un fait non moins important, savoir de l'organisation de l'appareil branchial dans les *hétérobranches*, ainsi que de celle des poissons à pharynx labyrinthique.

Il n'est pas jusqu'aux organes permanens, tels que la *trachée-artère*, les *poumons*, qui ne parcourent leurs périodes d'évolution.

Et d'abord, pour ce qui concerne celles de la trachée-artère, des faits extrêmement curieux ont été communiqués par M. Fleischmann (2). Suivant ce savant, ce tube apparaît de bonne heure, de telle sorte que, sur un embryon humain de six semaines, on l'aperçoit comme un filament ayant l'épaisseur d'un fil à coudre d'une grosseur plus qu'ordinaire. A partir de cette époque, la marche que suit l'accroissement de ce tube, est lente. Il est simplement membraneux jusqu'à la huitième semaine, époque qui est marquée par la naissance de cerceaux cartilagineux, plus prononcés d'abord sur les deux côtés qu'en avant, où les deux portions latérales n'arrivent point encore en contact à la ligne médiane : ce n'est que plus tard que ces parties prennent leur développement en arrière. La consolidation des parois de la trachée-artère s'effectue d'abord à son extrémité antérieure, et ce n'est que progressivement qu'elle va gagner les parties postérieures. Dans un âge plus avancé, les

(1) *Erscheinungen*, 1831, 264.
(2) *Archiv. allem.*, tom. VIII, 65.

cerceaux cartilagineux s'ossifient ordinairement, autant à la trachée-artère qu'aux bronches. L'ossification s'observe d'abord à la trachée, puis à sa division, et ce n'est que rarement et plus tard qu'elle va gagner les ramifications bronchiques contenues dans le parenchyme pulmonaire.

Il est probable que c'est là la marche commune à tous les mammifères : au moins M. Fleischmann en a constaté l'existence dans le *renard*, le *lièvre*, le *cheval*.

On peut donc considérer la trachée-artère comme étant formée primitivement de deux moitiés latérales séparées.

Il est vrai que M. Rathke exprime des doutes sur la réalité de ce fait : mais ces doutes ne détruisent point les observations recueillies par Fleischmann.

Selon le même M. Rathke, le nombre des cerceaux va en croissant avec le progrès de l'âge, et les nouveaux anneaux naissent, non point au milieu, mais aux deux extrémités de ce tube, ce que sembleraient indiquer la plus grande largeur et la plus forte épaisseur de ces parties aux endroits mentionnés. Néanmoins, on doit ajouter que le nombre des anneaux n'est point absolument le même chez tous les individus d'une espèce identique même à l'état parfait : différence qui, il est vrai, pourrait être expliquée par quelque arrêt de développement, qu'auraient éprouvé les individus moins bien partagés sous ce rapport.

Les poumons ne se montrent que tard. Chez l'embryon de l'*homme* je n'en pus découvrir au-

cun vestige avant la sixième ou la septième semaine (1).

Il existe, sansaucun doute, une époque fort rapprochée de la conception, où les poumons, adhérens entre eux à la ligne médiane, ne forment qu'une seule masse, ou tout au moins sont tellement rapprochés, qu'il est difficile de les isoler par la simple inspection.

J'ai signalé, il y a long-temps (2), cette disposition à l'égard de l'embryon de l'*homme* et de celui de la *brebis* (3), et ce n'est faute d'avoir saisi sans doute ma pensée, que M. Rathke m'a attribué l'opinion que les poumons se présentent originairement en nombre double. Cet auteur avait établi d'abord que la fusion des poumons en une seule masse constituait la période la plus reculée de leur existence, et que la division ne s'en opérait que d'une manière fort tardive, en dernier lieu à l'endroit de l'insertion des bronches (4). Plus tard, il a modifié cet avis, en soutenant que, de la paroi antérieure de l'œsophage, on voit naître d'abord un tube plus étroit et plus court, la trachée-artère, laquelle se renfle à son extrémité postérieure en deux petits hémisphères, les poumons, qui grandissent insensiblement, en

(1) *Beitr. zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Saeugethiere. Deutsches, Archiv.*, II, 1816, 402 et suiv.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*, 206.

(4) *Loc. cit.*

se rapprochant, et qui finissent par se confondre (1). Il ne laisse pas d'ajouter pourtant même ici, que les poumons sont conglomérés primitivement en une seule masse (2).

A cette époque, les organes en question sont probablement compacts en totalité, puisqu'en divisant par une coupe leur substance, je ne pus découvrir la moindre apparence d'une cavité (3); néanmoins, déjà alors j'admis que cette apparence pouvait résulter aussi de l'application intime, l'une contre l'autre, des parois d'une cavité spacieuse, possibilité qui paraît acquérir quelque vraisemblance par la découverte de M. Rathke (4), lequel trouva chez l'embryon de la *brebis*, ces organes sous la forme de vésicules simples, petites, munies de parois fort épaisses, se continuant directement avec la cavité de la trachée-artère. Quoi qu'il en soit, je ne serais pas éloigné d'admettre qu'il y eût une époque plus reculée, où ces organes présentassent une compacité entière.

D'après les recherches de M. Magendie, le nombre des cellules pulmonaires augmente avec le progrès de l'âge, et en même temps elles s'accroissent considérablement en ampleur, de telle sorte, que chez les vieillards, ceux surtout qui sont valétudinaires et dépourvus d'embonpoint, le poumon perd

(1) *Ueber die frueheste Form u. die Entwicklung des Venensystems u. der Lungen beim Schafe. Archiv fuer anat. u. Phys.*, 1830, 65 et suiv.

(2) *Ibid.*, 71.

(3) *Loc. cit.*, 431.

(4) *Archiv. f. anat. u. Phys.*, 1830, 72.

notablement de son poids spécifique, au point que l'observateur en question trouva, chez un septuagénaire, ce poids inférieur de quatorze fois à celui que présente le poumon d'un enfant dont l'existence ne date que de quelques jours (1). Pour ma part, j'ai trouvé des différences analogues : toutefois, il est essentiel, d'après ce qui a été dit plus haut, de différencier les modifications qui sont le produit de la vieillesse, d'avec celles qui s'observent déjà à un âge moins avancé, distinction qui entraîne nécessairement des restrictions à l'égard de l'assertion qui nous occupe.

Quant aux différences de pesanteur qu'offre le poumon, selon qu'on l'examine avant l'établissement de la respiration ou après, ce sont des faits trop généralement connus pour que j'aie besoin de m'appesantir sur leur compte.

§ 98.

Relativement à l'organe permanent de la respiration dans les *mammifères*, différentes assertions ont été récemment émises, dont aucune, à ce qui me semble, n'a été établie sur des preuves suffisantes. Et d'abord, M. Tréviranus paraît avoir ignoré la facilité avec laquelle on parvient à développer les cellules pulmonaires en les insufflant d'air, lorsqu'il affirme, que ces cellules, dans les mammifères et les oiseaux, ne deviennent accessi-

(1) *Mém. sur la structure du poumon de l'homme ; sur la modification que cette structure éprouve dans les divers âges*, etc. Magendie, *Journ. de Phys.*, I, 1821, 78.

bles à la vue que quand on les a injectées préalablement de mercure, et qu'on les soumet à l'action grossissante d'un microscope (1).

Rudolphi n'est pas plus dans le vrai, quand il soutient que les poumons des *tortues* et des reptiles en général n'offrent pas la moindre ressemblance avec ceux de l'homme (2). Car ce n'est pas sans avoir bien examiné son fait, que M. Magendie choisit précisément le poumon de tortue, pour démontrer la structure des poumons des mammifères; en effet, il n'y a point, dans toute l'échelle animale, d'ordre ni d'espèce dont la structure se rapproche autant sous ce rapport de celle des mammifères que la structure des *tortues*, celle des *crocodiles*, et enfin la structure des *oiseaux*. La seule différence que l'on observe, consiste dans la manière dont se comportent les ramifications des bronches, lesquelles sont plus nombreuses et plus déliées dans les mammifères, bien qu'il existe, même chez eux, des gradations multiples, et comme on observe des gradations analogues parmi les différens ordres, genres et même espèces de reptiles, il s'ensuit que cette différence n'est nullement essentielle. Aussi est-il facile, en considérant un poumon de mammifère, un de ceux même où les ramifications sont au summum de décomposition, de le convertir par la pensée en un sac pulmonaire simple, tel qu'on en trouve chez les reptiles, opération qui présente d'autant moins de

(1) *Ersch.*, 244.
(2) *Physiol.*, II, 2, 1828, 361.

difficulté, que la nature a elle-même pris le soin de nous y conduire de degré en degré, et de nous imposer en quelque sorte par là le rapprochement qui nous occupe. Ce rapprochement, au reste, est d'autant plus fertile en résultats, que les poumons à cellules vastes montrent l'épanouissement des vaisseaux pulmonaires aux parois cellulaires d'une manière beaucoup plus distincte que les poumons à cellules fines, circonstance qui m'a déterminé depuis de longues années, et long-temps avant la publication de l'écrit de M. Magendie, à me servir, dans mes cours, à l'exemple de mes maîtres, de poumons de tortues, volumineux et injectés avec bonheur, pour faciliter la démonstration de la structure de l'organe correspondant chez l'homme. Cet expédient avait d'ailleurs été conseillé déjà par Malpighi (1), lequel savant recommande expressément d'utiliser les poumons de tortues et de batraciens, dans la vue d'éclaircir la structure de ceux des animaux supérieurs; tout en signalant les différences importantes qui séparent sous ce rapport les poumons des batraciens jeunes de ceux des batraciens âgés.

I. CÉTACÉS.

§ 99.

Dans les cétacés, la trachée-artère, se conformant aux dimensions du cou, offre une grande brièveté, qui est compensée pourtant par un excès d'ampleur, ainsi que l'a bien fait observer J. Hun-

(1) *De pulmonibus. Opp.* II, l. 63, 328 et suiv.

ter, à l'égard des *cétacés proprement dits* (1). D'après l'assertion de Steller (2), ce tube présente un diamètre d'un peu plus de quatre pouces chez un *lamantin de Kamtschatka* (*stellera s. rytina*) d'une longueur de vingt-cinq pieds; Daubenton, sur la planche qu'il donne du *lamantin de Guyane* (*manatus c.*) la figure comme étant fort courte et fort ample, sans entrer dans aucun commentaire descriptif (3).

Pour ce qui concerne le *dugong*, la brièveté de la trachée résulte d'une phrase de Raffles, où il est dit, en propres termes, que la bifurcation de ce tube s'effectue fort loin en haut (4); ainsi que d'une assertion de Home (5), qui vit la trachée se bifurquer après un trajet de deux pouces sur deux sujets, mesurant l'un quatre pieds six lignes, l'autre huit pieds, de la tête à la queue.

Il paraît donc que mon assertion, que j'ai formulée d'après la disposition du *marsouin commun*, trouve son application aux deux familles des cétacés. Chez l'animal cité, je trouvai à ce tube une longueur à peine double de la largeur; et, si l'on place la terminaison au point de départ de la première des trois bronches, auxquelles donne naissance la trachée-artère, sa longueur n'excéderait même pas l'ampleur.

Chez un fœtus de *narval* de la longueur de huit

(1) Whales, *Phil. Tr.*, vol. 77, 418.
(2) *Best. mar. N. comm. Petrop.*, II, 315.
(3) Buffon, *H. n.* XIII, t. 59.
(4) *Phil. Tr.*, 1820, I, 178.
(5) *Phil. Tr.*, 1820, I, p. 319.

pouces, j'ai trouvé ce tube un peu plus long et plus étroit.

Chez tous mes *marsouins*, les anneaux de la trachée sont cartilagineux, flexibles, complets, aplatis, d'une hauteur peu considérable; fort rapprochés les uns des autres, ils ne sont susceptibles que d'un léger écartement. La plupart d'entre eux se confondent à la face supérieure dans une plus ou moins grande étendue de leur circonférence : en bas et sur les côtés, je les ai constamment trouvés séparés. Leur hauteur varie. Ordinairement il y en a quelques uns qui sont fendus sur l'un des côtés. C'est là ce que présente le *marsouin commun*. Hunter garde le silence sur la structure de la trachée dans les cétacés proprement dits. Steller, au contraire, en fait, d'après son animal (*stellera*), une description qui ressemble fort à celle qui précède. D'après lui, ce tube est formé d'un cartilage contourné en spirale, dont les tours, d'une inégale hauteur, sont disposés d'une telle manière, que de deux anneaux voisins l'un présente un enfoncement et l'autre une saillie, qui se correspondent.

D'après M. Home (1), le *dugong* présente une structure très-analogue, les anneaux de la trachée étant circulaires, sans être séparés par des intervalles réguliers.

Le nombre des anneaux est peu considérable : je n'en trouve que sept jusqu'à l'endroit de la bifurcation, et trois seulement jusqu'au point de

(1) *Loc. cit.*, 314.

départ de la bronche dont il sera question immédiatement après. Le *monodon* en offre un peu plus, jusqu'à douze ou treize.

Les autres auteurs ne font aucune mention du nombre.

Barclay (1) trouva chez le *delphinapterus albicans s. delphinus albicans*, les anneaux cartilagineux en dehors des poumons, osseux au contraire à la portion entourée par la substance de ce viscère. Je ne pus découvrir rien de semblable sur mes *phocènes*, circonstance qui peut dépendre, il est vrai, de quelque variété d'âge, attendu que, parmi mes sujets, il n'en est aucun qui ait atteint l'âge adulte. Toutefois, il est à regretter que Barclay n'ait point indiqué les dimensions du sien.

Quant à des fibres musculaires transverses, je n'en ai point constaté la présence : par compensation, les bandes longitudinales sont ici d'une structure distinctement musculaire, en même temps qu'elles entourent la trachée dans toute sa circonférence.

La présence de trois bronches est constante, au moins dans le *d. phocæna*, d'après mes recherches. La bronche surnuméraire, antérieure, volumineuse, se ramifie dans la portion antérieure du poumon droit. Son volume peut égaler la moitié de celui des deux bronches principales.

Une organisation analogue fut constatée, par Barclay, chez le *delphinapterus albicans*. Tyson

(1) *Ueber den Bau des Beluga*. Voir Thomsons, *annals et Archiv. allem.*, IV, 1818, 297.

n'en fait aucune mention. Je trouve pourtant la troisième bronche dans le *monodon monoceros;* seulement elle est située plus bas, immédiatement au dessus de la naissance des deux bronches principales : elle est même beaucoup plus considérable ici que de coutume.

Les deux bronches principales offrent chacune un diamètre qui égale environ la moitié de celui de la trachée-artère. La bronche gauche est un peu plus large que la droite, excès qui paraît se lier à la présence de la bronche droite asymmétrique. Le défaut de symétrie qui résulte de la présence de cette dernière, se trouve, du reste, effacé en quelque sorte par la division précoce de la bronche gauche, dont le premier rameau représente distinctement la bronche droite antérieure, dont il vient d'être question, de telle sorte qu'on peut établir que les deux bronches, avant de se jeter dans le poumon, se divisent chacune en deux rameaux, un antérieur, petit, et un postérieur, plus volumineux; et que de plus, la bronche gauche donne naissance, à peu de distance de son origine, à un rameau peu volumineux, correspondant à la bronche impaire du côté droit, rameau qui manque entièrement à la bronche du côté opposé.

Une structure analogue se rencontre-t-elle encore chez d'autres cétacés vrais appartenant à l'une ou l'autre famille? Je ne saurais point répondre à cette question, attendu qu'aucun des auteurs qui se sont occupés de ce sujet, n'en parle, et que mes recherches à moi ne m'ont rien appris

de nouveau. Toutefois, il serait important d'éclaircir ce point d'autaut plus digne de fixer l'attention, que d'autres mammifères, qui coïncident avec les cétacés particulièrement sous le rapport de la structure compliquée de leur estomac, offrent la disposition qui nous occupe. Comme tous ces mammifères sont pourvus d'un col fort étendu en longueur, il en résulte que la disposition dont il s'agit ne se rattache nullement aux dimensions courtes de cette partie dans les cétacés, ainsi qu'on serait peut-être tenté de le croire. Ce n'est autre chose, au contraire, que le développement plus avancé d'une conformation assez commune dans la classe des mammifères, et qui consiste dans la bifurcation précoce de la bronche droite et de son excès d'ampleur.

Quant à la manière dont se comportent à cet égard les cétacés improprement dits, elle ne résulte ni de la description de Steller, ni de celle de Daubenton : toutefois, il paraîtrait, d'après les planches de Daubenton, qu'il n'y eût que deux bronches chez ces animaux, nombre qui est celui aussi admis par Raffles et par Home (1). On doit ajouter, cependant, que la bronche antérieure a pu échapper facilement à la recherche, à raison de sa petitesse, omission qui s'expliquerait avec d'autant moins de peine, que Tyson s'en est rendu coupable par rapport au *marsouin commun.*

D'un autre côté, il serait aussi possible que le *monodon monoceros* formât la transition des cé-

(1) *Loc. cit.*, p. 178, 319.

tacés vrais pourvus de trois bronches, aux *cétacés faux* n'en présentant que deux.

L'étendue des bronches est considérable, comparée à celle du tronc. Dans le *monodon monoceros*, ces deux longueurs s'égalent; de plus, les bronches se comportent comme chez le *dauphin*, selon Steller, Daubenton, Raffles, Home. Dans le *marsouin commun*, leur longueur est à celle de la trachée comme 3 : 5. Ordinairement leur diamètre est de moitié plus restreint que celui de la trachée-artère. Elles sont formées d'anneaux cartilagineux complets au nombre de quinze, dont la flexibilité diffère à peine de celle des anneaux trachéens. Le tronc principal de chaque bronche parcourt le poumon dans toute son étendue, en distribuant en dedans et en dehors 5 à 6 rameaux volumineux. Ces différentes parties offrent des anneaux complets, épais, non aplatis, anneaux qui sont aux rameaux subitement beaucoup plus flexibles et plus étroits, en même temps que les distances qui les séparent augmentent. Quant à des dilatations, je n'en trouve nulle part. A l'extérieur des poumons, ces anneaux sont soudés en différens endroits; disposition dont je ne trouve aucune trace au dedans de la substance pulmonaire. On remarque des anneaux complets même à quelques unes des ramifications déliées, dont le diamètre n'excède guère celui d'une demi-ligne.

Selon Steller, le *stellera* présente des anneaux cartilagineux, représentés par des tours de spirale non seulement aux bronches primitives, mais aussi aux divisions qui sont contenues dans le pou-

mon. Home signale une disposition analogue chez le *dugong*, au moins à l'égard des portions situées à l'extérieur de la substance pulmonaire.

Les cellules pulmonaires sont fort petites chez les *cétacés proprement dits*, selon Hunter ; pareille observation a été faite à l'égard du *dugong* par M. Home. D'après le premier auteur, elles sont plus petites que dans les autres mammifères. M. Home observe pour le *dugong*, que les cellules, situées près de la surface du poumon, présentent des dimensions doubles à celles des autres, ce qui fait que l'air qu'elles contiennent en est rarement chassé en totalité au moment de l'expiration. Ces cellules seraient donc une sorte de réservoir d'air, analogue jusqu'à un certain point à ceux que l'on trouve dans les *oiseaux* et chez plusieurs animaux appartenant à la classe des reptiles. Quoi qu'il en soit, les recherches que j'ai faites sur le *d. phocœna*, me font douter de la petitesse des cellules pulmonaires dans les *cétaces*. Il est vrai que l'insufflation de l'air n'apprend rien de positif, à raison de la résistance opposée par l'enveloppe externe, surtout chez les sujets conservés dans l'alcool : — Mais en injectant du mercure, j'ai trouvé aux dernières ramifications bronchiques des diamètres presque doubles à ceux présentés par les autres mammifères d'un volume égal, fait qui s'accorde parfaitement avec d'autres détails de la structure des cétacés, et particulièrement avec la similitude qu'ils offrent par rapport à certains reptiles et aux oiseaux.

Relativement à la structure intime des poumons

dans les cétacés proprement dits, un fait curieux a été signalé par Hunter, fait qui n'a été vérifié par aucun observateur, que je sache.

D'après cet auteur, il existerait des communications directes entre les différentes cellules de l'organe pulmonaire, le viscère pouvant être développé en totalité par l'effet d'une insufflation poussée par une seule ramification quelconque des bronches (1). Pour ma part, j'ai six fois répété cette expérience sur six individus différens du *marsouin commun*, et dans tous les cas j'ai vu le poumon se distendre en masse, bien que j'aie choisi un des rameaux les moins considérables, pour injecter l'air, de telle sorte que j'adhère avec une conviction entière à l'assertion émise par l'illustre Anglais. La bronche impaire droite est celle qui se prête le mieux à cette expérience. Je pense d'autant moins, que ce résultat soit le produit de la rupture des parois cellulaires, que les expériences furent toujours exécutées par moi-même, et que j'y mis les plus grandes précautions.

M. Carus est le seul qui ait mentionné cette assertion de Hunter (2), sans toutefois y ajouter aucun fait qui lui soit propre à lui-même.

L'enveloppe externe des poumons, dans les *cétacés*, est très-ferme et résistante, ainsi que Tyson en a déjà fait la remarque (3); et la substance de ce viscère présente une élasticité telle, que chez les *cétacés proprement dits* au moins, les

(1) *Loc. cit.*, 419.
(2) *Zoot.*, 318.
(3) *Phocæna*, etc. London, 1680, 31.

poumons peuvent se débarrasser, par une seule expiration, de toute la masse d'air qui les distend, au point de ne plus former qu'un parenchyme compact, semblable à une rate de bœuf. Dans le *stellera*, la densité de la membrane externe est telle, que vus de dehors, les poumons ressemblent à toute autre chose qu'à ce qu'ils sont, autant par leur couleur que par d'autres propriétés de leur surface (1). Chez le *dugong* aussi, les poumons offrent une grande élasticité, selon M. Home (2).

Dans tous les *cétacés*, on remarque à ces organes une forme très-allongée, aplatie de dehors en dedans, non lobée, jointe à des dimensions considérables. Cette observation a été faite par Hunter à l'égard des vrais *cétacés*, et par Tyson à l'égard des *dauphins*. Pour ma part, j'en ai reconnu l'exactitude chez les *dauphins* et les *monodons*.

Barclay n'en fait aucune mention par rapport au *delphinapterus albicans*. *Steller* ne signale, pour son cétacé, que la forme allongée, sans faire mention du défaut de lobes. Daubenton aussi ne parle que de la forme allongée : mais l'absence de lobes a été figurée par lui à l'égard du *lamantin* sur la planche. Quant au *dugong*, ces dispositions ont été signalées l'une et l'autre chez lui par Raffles et par Home.

Quoi qu'il en soit, je trouve, chez la plupart de mes *marsouins*, une division distincte à l'extré-

(1) *Loc. cit.*, p. 317.
(2) *Loc. cit.*, p. 319.

mité antérieure du poumon. En effet, cet organe présente, vers l'orifice du second dixième de la portion interne de la circonférence, un petit lobe pointu, proéminent en avant, séparé du reste de la substance pulmonaire par un sillon profond : ce lobe ne s'étend pas tout-à-fait jusqu'à l'extrémité antérieure du poumon. Il est plus développé à droite qu'à gauche, où il peut manquer en quelques circonstances.

Un seul de ces sujets me présente l'extrémité antérieure du poumon droit divisée en trois lobes apointis, tournés en avant, lobes dont le moyen et l'externe s'égalent par leur longueur, tandis que l'interne est beaucoup plus petit. Le moyen est celui qui l'emporte en largeur. Le poumon gauche, simple, ne présente rien de pareil. Cuvier (1) parle d'une légère rainure que l'on observerait au poumon droit chez le *marsouin commun*, sans préciser l'endroit, et sans entrer dans aucun autre détail. Pour ma part, je ne trouve, chez le cétacé en question, aucune trace d'une pareille rainure à aucun des endroits qui sont habituellement le siége d'une division en plusieurs lobes.

Chez un fœtus de *narval*, de la longueur de huit pouces, le poumon droit fut effilé antérieurement en deux pointes peu considérables : à part cette exception, les poumons furent aplatis, allongés, dépourvus de lobes.

(1) *Leçons*, *loc. cit.*

II. PACHYDERMES.

§ 100.

Chez le *daman*, la trachée-artère est longue, étroite, cylindrique, formée de cartilages considérables, qui forment un cercle presque complet. Selon Perrault, la forme des anneaux est analogue dans l'*éléphant*, puisqu'il affirme que les anneaux font presque le tour de la trachée-artère, et qu'en haut ils ne sont distants les uns des autres que de deux lignes. Quant à la trachée considérée dans son ensemble, elle est, chez ce mammifère, étroite et courte, au point qu'elle ne mesure, depuis le larynx jusqu'aux poumons, que deux pieds, sur un diamètre de trois pouces. Je la trouve courte aussi, quoique moins étroite, dans le *pecari :* elle est beaucoup plus étendue en longueur chez le *cochon.*

Dans le *pecari*, la conformation des anneaux est des plus remarquables. Quoiqu'interrompus en arrière, ils ne font pas seulement le tour de la trachée-artère; mais ils s'étendent beaucoup plus loin, des deux côtés, de sorte que les bouts se recouvrent en arrière dans le tiers de leur étendue. De plus, ils s'élargissent considérablement en arrière, en perdant de leur épaisseur, de telle manière, que les cartilages antérieurs et les postérieurs du même côté arrivent en contact entre eux, et que très-fréquemment ils se soudent. Tantôt ce sont les extrémités gauches des cartilages qui recouvrent les droites, et tantôt c'est l'inverse qui s'observe, de telle sorte ,

que d'abord trois extrémités droites se superposent aux gauches, puis trois extrémités gauches aux droites, et ainsi de suite. Au dessous de ces cartilages on rencontre des fibres transversales considérables, qui s'insèrent à la région moyenne des deux moitiés de chaque anneau.

Quelquefois il arrive que les trois cerceaux antérieurs offrent une disposition tout inverse. En effet, l'interruption de continuité, au lieu d'exister à la face postérieure, peut s'observer à l'inférieure ; et de plus, les dimensions des cartilages sont alors tellement courtes, que le premier correspond à peine au sixième, le second au quart, le troisième au tiers de la circonférence de la trachée-artère. La lacune triangulaire qui résulte de ce défaut de longueur, est comblée par une apophyse triangulaire du cartilage cricoïde, dont il sera question à l'occasion des organes de la voix. Ni Daubenton ni Cuvier ne font mention de cette variété de structure : aussi ne l'ai-je rencontrée que chez le *pecari*, tandis que je n'en ai jamais rencontré de vestige ni dans le *daman* ni dans le *cochon*. Quant à la première espèce, au contraire, ce ne sont pas seulement les adultes qui la présentent : je l'ai constatée aussi sur deux fœtus, dont l'un fut à terme.

Cette variété mérite d'autant plus de fixer l'attention, qu'elle rappelle une disposition non moins remarquable des *cétacés*, qui ont le cartilage cricoïde interrompu d'une manière fort analogue.

Pour ce qui concerne le *rhinocéros*, l'*hippopotame*, le *tapir*, leur structure n'est guère connue.

Chez un *tapir* que j'eus l'occasion d'examiner il n'y a pas long-temps, je trouvai la trachée-artère courte et large, son diamètre étant d'un pouce, sur un pied de longueur. Elle fut formée de trente-quatre cartilages demi-circulaires, durs, solides, séparés en haut par des petites distances, égalant chacune le dixième de la circonférence entière. Le premier de ces cartilages présenta le double de la hauteur des autres, de telle sorte, qu'il égala presque, sous ce rapport, le cartilage cricoïde, qui en recouvrait la partie la plus élevée.

Le nombre des anneaux trachéens est de *cinquante*, ou à peu près, chez le *daman*. Il s'en trouve trente-deux chez le *cochon*, vingt-cinq chez le *pecari :* je ne sache pas que le nombre en ait été indiqué relativement à l'*éléphant* et au *rhinocéros*.

Les bronches sont à la trachée-artère comme 1 : 14 chez le *daman*, comme 1 : 5 chez le *pecari*, comme 1 : 7 chez le cochon.

Dans plusieurs *pachydermes*, on voit, comme dans les *ruminans* et les *cétacés*, une bronche antérieure, droite, se détacher de la trachée-artère, pour se rendre à la région antérieure du poumon droit. C'est là ce que je trouve dans le *cochon*, et chez le *pecari* sur trois individus; et c'est là ce qui résulte, pour le dernier, de la planche donnée par Daubenton. Cette bronche naît, chez le *pecari*, de l'origine du cinquième postérieur de la trachée-artère, et chez le *cochon* du huitième postérieur de ce tube. Quant au *daman*, je n'ai constaté, chez lui, aucun vestige d'une pareille structure. Les auteurs n'en font aucune mention non plus ni

pour le *rhinoceros*, ni pour l'*éléphant*, etc. Le *tapir* aussi est dépourvu d'une troisième bronche, d'après mes recherches : en revanche, la bronche droite fournit, entre le second et le troisième anneau, à six lignes au dessous de la bifurcation, un rameau volumineux, pour se diviser, aussitôt après, en trois conduits principaux.

L'étendue des bronches est à celle de la trachée-artère environ comme 1 : 12; la bronche droite est plus étroite et plus longue que la gauche environ d'un tiers.

La bronche accessoire ne paraît donc appartenir qu'aux *cochons* et aux *pecaris*.

Chez les *pecaris* et les *damans*, les anneaux cartilagineux, fort considérables, s'étendent loin en avant dans le poumon. Ils s'arrêtent à l'entrée de cet organe dans le *cochon*.

La *forme* des poumons varie dans les différens genres.

Chez l'*hyrax*, je trouve quatre lobes à droite, deux à gauche, malgré l'assertion de Cuvier, qui n'admet, à chaque poumon, que deux rainures, trop superficielles pour justifier une division en lobes (1). Le poumon droit est plus volumineux d'un tiers que le gauche. Chez le *cochon ordinaire*, le poumon droit présente, d'après Daubenton et Cuvier, quatre lobes, et celui du côté gauche, deux : dans le *cochon de Siam*, au contraire, le premier offre trois lobes, et le second, deux. Je n'ai point eu l'occasion de vérifier cette assertion

(1) *Leçons*, *loc. cit.*.

à l'égard du *cochon de Siam* : j'en ai toujours constaté l'exactitude par rapport au cochon ordinaire.

Suivant Daubenton, le *pecari* présente à droite quatre lobes, dont l'un excédant les autres considérablement en grandeur, tandis qu'il n'y en a que deux du côté gauche. C'est réellement la disposition que montrent les trois sujets que j'ai sous mes yeux.

Chez le même animal, on observerait, d'après la planche et la description de Daubenton, deux vésicules fort considérables, situées, l'une à la face antérieure de chaque poumon, dont elles mesureraient presque toute la longueur, vésicules qui seraient allongées, munies de parois minces, et dont on parviendrait à distendre la cavité, en poussant l'air par les poumons, sans que leur affaissement suivît de près celui de cet organe. Je n'ai trouvé, pour ma part, aucun vestige d'une pareille organisation sur aucun des trois sujets que je possède : ce qui me fait supposer qu'elle ne fût, dans le cas cité par Daubenton, que le résultat d'un travail morbide.

Selon Perrault et Cuvier, les poumons, chez l'*éléphant*, sont dépourvus de lobes. D'après le premier, le poumon gauche offre plus de longueur et d'épaisseur que le droit : toutefois, cette assertion n'est point à l'abri de toute objection, vu que l'auteur fait l'aveu, lui-même, que la partie dont il s'agit avait subi un degré déjà avancé de décomposition. Camper garde le silence sur ce point. D'un autre côté, il parle d'un lobe faisant

partie du poumon gauche, et recouvrant le cœur (1).

Le *rhinocéros* aussi présente, d'après Cuvier, les poumons exempts de toute division. Daubenton en dit autant de l'*hippopotame* : toutefois, il affirme avoir vu un appendice conoïde proéminer de la région moyenne.

III. RUMINANS.

§ 101.

Les *ruminans* ont, en général, la trachée-artère d'une longueur qui s'accorde avec celle du cou, tandis qu'elle contraste singulièrement avec la briéveté des bronches. De plus, elle est communément étroite, et d'une forme presque cylindrique. Une exception de cette règle est formée par le *chamois*, où je trouve à ce tube une longueur pour le moins double de celle des autres genres.

Les anneaux qui concourent à la formation de ce tube, sont cartilagineux, hauts, épais et rapprochés : ils forment chacun presque un cercle complet. Je leur trouve une hauteur peu commune dans les *lamas* et les *chameaux*, tandis que la disposition inverse se rencontre dans les *chamois*, où les cartilages ne forment en outre qu'un segment relativement petit du cercle. D'après Cuvier (2), les anneaux paraissent être complets à la trachée ainsi qu'à l'origine des bronches, chez

(1) *Descr. anat. d'un éléphant*, p. 41.
(2) *Leçons*, *loc. cit.*

les *lamas* : néanmoins on reconnait aisément, que les deux extrémités restent séparées en arrière par un intervalle tout aussi marqué que chez les autres ruminans.

Leur nombre est environ de 50 chez le *moschus*, de 60 chez le *cerf*, de 70 chez la *brebis*, le *bœuf*, le *chamois;* de 80 chez le *lama*, de 110 chez le *dromadaire*.

Les bronches sont courtes; elles le sont en proportion d'autant plus grande, que le col et le tronc de la trachée-artère présentent plus de longueur. Cette proportion est comme 1 à 20 dans le *lama* et le *dromadaire;* comme 1 à 10 dans le *cerf*, comme 1 à 9 dans le *bœuf*, comme 1 à 7 dans le *chamois;* comme 1 à 6 dans le *moschus*.

Très-généralement, on rencontre une bronche droite, surnuméraire, dans l'ordre qui nous occupe, ordre déjà si rapproché des cétacés par la structure de l'estomac. C'est Ruysch, si je ne m'abuse, qui a signalé le premier cette particularité dans le *veau*. D'après cet observateur, elle manquerait dans la *brebis* : toutefois, j'en ai positivement constaté la présence chez ce mammifère, de même que chez le *veau*, la *chèvre*, le *capricorne*, le *chevreuil*, le *chamois*, le *moschus canchil*, le *mosch. pygmæus*, les *chameaux*, et enfin chez les *lamas*.

Dans les *moschus canchil* et *pygmaeus*, la bronche en question naît vers le commencement du sixième postérieur de la trachée-artère; elle naît à l'origine du septième postérieur chez le *veau* et la *brebis;* et enfin elle se détache au point

de réunion des deux huitièmes postérieurs chez le *cerf* et le *chamois*.

Dans les *chameaux*, la structure dont il s'agit est à peine sensible ; chez le *dromadaire*, en effet, la bronche accessoire naît tellement près de la bifurcation, que l'espace qui l'en sépare n'est tout au plus que la quatre-vingtième partie de la longueur du tube entier. De plus, cette bronche est ici beaucoup plus mince.

Chez le *lama*, elle naît à un endroit un peu plus élevé, c'est-à-dire vers l'origine du dernier cinquantième de la trachée-artère; en outre, elle est relativement plus considérable que dans le *dromadaire*.

Dans les *ruminans*, la bronche droite, d'un volume presque double à celui de la gauche, se divise presque aussitôt en rameaux, tandis que celle-ci parcourt un trajet six fois plus étendu sans se diviser.

Le nombre des anneaux est ordinairement moindre à la bronche droite, (par exemple, chez le *cerf*, trois anneaux à droite, huit à neuf à gauche; chez le *bœuf*, trois à droite, environ cinq à gauche).

Le *dromadaire* présente à droite environ quatre anneaux fort larges, irréguliers, soudés les uns avec les autres, tandis qu'à gauche, il n'y en a que six ou sept. Le *lama* offre huit ou neuf anneaux à droite, onze ou douze à gauche : en partie, ils sont soudés aussi. Chez le *dromadaire*, on rencontre en arrière un cartilage arrondi, du diamètre d'environ un pouce un quart

A l'intérieur de la substance pulmonaire, les anneaux cartilagineux sont assez espacés.

Dans le *lama* et le *dromadaire*, ces cartilages se présentent sous l'aspect de plaques irrégulièrement incrustées, parmi lesquelles il n'y en a aucune dont les bouts se réunissent.

Dans le *bœuf*, ils sont peu étendus en hauteur, circulaires, formant des anneaux complets en dehors des poumons, presque complets dans le parenchyme de ces viscères.

Chez le *moschus*, le poumon droit est d'un volume double à celui du gauche.

Chez le *bœuf*, la *brebis*, la *chèvre*, l'*antilope rupicapra*, je ne trouve point de différence essentielle entre les deux poumons. Chez ces genres, le poumon droit est divisé en quatre lobes, dont les deux antérieurs présentent des dimensions à peu près égales; tandis que le quatrième est beaucoup plus petit, et le troisième, le plus grand. Le poumon gauche n'est composé que de deux lobes, dont le postérieur plus grand que l'antérieur.

Selon Cuvier, le *chamois* n'offrirait à gauche qu'un seul lobe; pour ma part, je n'ai trouvé aucune différence entre ce ruminant et les animaux qui précèdent : il y en a, au contraire, une fort remarquable par rapport au poumon droit, lequel est composé de cinq lobes, le lobe postérieur étant divisé en deux, dont le plus petit est tourné en avant.

Le *lama* aussi, selon le même auteur, ne présenterait qu'un seul lobe sur chaque côté. Cepen-

dant j'en ai trouvé trois à droite, dont celui placé au milieu est de loin le plus grand, le postérieur le plus petit; et deux moitiés à gauche, une antérieure, plus petite, et une postérieure, beaucoup plus grande, séparées par un sillon assez superficiel.

Suivant Perrault, les poumons, dans le *chameau*, ne sont formés chacun que d'un seul lobe. Daubenton, qui se prononce dans le même sens, ajoute que le poumon gauche présente, à peu de distance de la base du cœur, un appendice qui correspondrait au quatrième lobe droit de la plupart des mammifères. Cuvier garde le silence sur ce point, de même que sur tout ce qui concerne les organes de la respiration et ceux de la voix dans les *chameaux*.

Pour ma part, je trouve le poumon gauche d'une simplicité entière; quant au droit, il présente, un peu au devant du point central, un petit appendice, tandis que son extrémité antérieure est divisée en deux prolongemens étroits, dont le volume équivaut à peu près au douzième du poumon entier.

Les deux poumons, de grandeur égale, sont apointis en arrière, de manière à présenter la forme de deux triangles fort allongés.

Quant au *moschus*, le nombre des lobes pulmonaires ne paraît point être le même dans toutes les espèces. Dans le *m. pygmæus*, par exemple, je trouve à droite trois lobes principaux, séparés par des rainures profondes, lobes dont le moyen est beaucoup plus petit que les deux autres, et le postérieur le plus grand; ce dernier donne naissance

à un lobule antérieur et interne. Sur le côté gauche, je ne vois que deux lobes différant peu en grandeur, lobes dont l'antérieur est profondément divisé en deux moitiés.

Le *moschus canchil*, au contraire, ne présente à gauche qu'un seul lobe, qui est terminé antérieurement par deux prolongemens longitudinaux, constituant le tiers de sa longueur, absolument comme chez les *cétacés*. A droite, il y a deux lobes, dont le postérieur offre trois à quatre fois plus de volume que l'antérieur.

Les *anneaux cartilagineux* se continuent généralement fort en avant dans le parenchyme des poumons: on observe des bandelettes longitudinales fort distinctes, autant aux endroits occupés par ces anneaux qu'après qu'ils ont cessé. Ces derniers s'étendent fort loin dans le *veau*, et ils y sont très-serrés. Au contraire, dans le *moschus*, ils s'arrêtent de bonne heure, bien qu'ils soient fort espacés.

IV. SOLIPÈDES.

§ 102.

Dans les *solipèdes*, la trachée-artère présente assez d'étroitesse et de longueur : son diamètre diminue vers l'endroit de la bifurcation.

Elle est formée de cinquante anneaux larges, considérables, dont les sept ou huit derniers sont superposés par leurs extrémités.

Les cartilages, après avoir fait le tour de la trachée-artère, se prolongent un peu au delà, de telle sorte que l'une de leurs extrémités vient recouvrir

l'autre. Les fibres transversales, qui réunissent ces extrémités, sont épaisses.

Les bronches sont à la trachée-artère comme 1 à 20 dans le *cheval*, comme 1 à 14 chez l'âne.

Dans le *cheval*, on trouve à chaque bronche quatre à cinq anneaux, divisés chacun en une pluralité de pièces. Chez l'âne, il y en a trois à droite, six à gauche. Chez l'un et l'autre, les cartilages sont fort larges et d'une conformation irrégulière.

La structure des anneaux est cartilagineuse dans une très-grande partie du trajet intra-pulmonaire.

Quant aux poumons, ils forment sur chaque côté un lobe unique, simple ou à peu près, lobe qui présente une forme pointue en avant.

V. MONOTRÈMES.

§ 103.

La trachée-artère est fort spacieuse dans l'*ornithorhynque*, et formée d'anneaux cartilagineux presque complets, hauts, serrés, d'une dureté remarquable, se recouvrant d'avant en arrière. Le nombre de ces anneaux est restreint, puisque je n'en ai trouvé que quinze. Les bronches, composées d'anneaux semblables, présentent une longueur qui le cède de la moitié seulement à celle de la trachée. Les anneaux acquièrent une structure osseuse dès l'entrée des bronches dans les poumons, structure qu'ils conservent jusqu'au bout. Les poumons offrent des dimensions vastes l'un et l'autre : celles du poumon droit sont beaucoup plus considérables que celles du poumon gauche.

Ce dernier n'est formé que d'un seul lobe, tandis que le poumon droit en présente trois, dont le moyen excède à lui seul les dimensions du poumon gauche, de même que celles des deux autres lobes réunis : le postérieur est le plus petit.

Pour ce qui concerne l'*echidna*, M. Home s'est borné à cette simple assertion (1), que les organes de la respiration ressemblent à ceux de l'*ornithorhynque*.

VI. ÉDENTÉS.

§ 104.

Chez le *bradypus*, au moins le *br. tridactylus*, l'organe respiratoire offre différentes variétés remarquables. En effet, la trachée-artère, fort longue, étroite, située sur le côté droit, descend d'abord en ligne droite jusqu'à l'extrémité postérieure de la cavité thoracique, au point de se mettre en rapport avec le diaphragme, sans pourtant qu'elle ait aucune connexion avec ce muscle. Parvenue à cet endroit, elle change brusquement de direction, pour se porter à gauche et en avant, jusqu'à la fin du quart antérieur des deux poumons; puis elle se recourbe en arrière, et se divise aussitôt après en deux branches courtes, qui s'enfoncent dans les poumons, vers la portion moyenne de cet organe. La portion de la trachée-artère qui est située au dessous de la seconde courbure, est fort courte, tandis que celle comprise entre les deux courbures, offre une longueur fort considérable, à tel point, qu'elle constitue

(1) *Phil. trans.*, 1802, 352.

le sixième, le cinquième, parfois même le quart de la trachée entière. Les courbures, qui ne s'observent que chez le *bradypus*, à ce que je sache, rappellent la structure de certains genres de reptiles et celle des oiseaux.

Quant à l'assertion de M. Baer (1), selon laquelle la trachée-artère, chez l'*aï*, située à son origine au devant de l'œsophage, irait contourner ce tube à droite, pour se placer derrière lui, et descendre le long de la colonne vertébrale dans l'étendue du médiastin postérieur, de telle sorte, que l'œsophage serait placé *au devant* de la trachée dans la majeure partie de son étendue ; je ne l'ai trouvée exacte chez aucun des cinq sujets dont je dispose. Loin de là, la trachée-artère se rencontre, dans tous les cas, à droite et un peu en avant de l'œsophage, dont elle recouvre la face droite. Quant aux courbures que décrit la trachée, elles sont *antérieures* aussi à l'œsophage, de même que la bifurcation et l'insertion des bronches dans le poumon. Daubenton n'a fait aucune mention d'une pareille disposition. Il est donc probable que l'assertion dont il s'agit est due à quelque changement de rapports qu'avaient éprouvé les parties, au moment de la dissection.

La trachée-artère se compose d'anneaux presque complets, fort rapprochés, peu étendus en hauteur ; ces anneaux, au nombre d'environ quatre-vingts, ne diffèrent guère sous le rapport de leurs dimensions ; ils sont cartilagineux et durs, même chez de jeunes sujets.

(1) Meckel, *Archiv. allem.*, VIII, 364.

Aux bronches, les anneaux se comportent d'une manière analogue, à cette différence près, qu'ils sont un peu plus flexibles. Le diamètre des bronches est inférieur de la moitié à celui de la trachée-artère, à laquelle ces tubes sont comme 1 à 15 sous le rapport de la longueur.

Les assertions varient relativement à la forme des poumons. Selon Daubenton (1), ceux du *bradypus didactylus* ne sont formés chacun que de deux lobes, tandis que, d'après Cuvier, le poumon droit en présente deux (2). Le défaut de division lobaire résulte de la planche de Daubenton aussi pour l'*aï* (3), tandis que Cuvier ne fait aucune mention de cet animal.

Pour ma part, j'ai vu les lobes pulmonaires, chez cet édenté, se présenter à l'état affaissé sous forme de cônes tout-à-fait simples, très-allongés; fortement apointis d'avant en arrière. Au contraire, lorsqu'on les distend, ils montrent à la face externe, ainsi qu'au bord inférieur et interne, chacun dix enfoncemens distincts, quoiqu'étroits et peu profonds, enfoncemens qui disparaissent avec la sortie de l'air des cellules de cet organe.

Le poumon droit excède le volume du poumon gauche, ou moins d'un tiers.

Les cellules pulmonaires sont considérables. Chez un fœtus à terme, je trouvai le quart antérieur de l'un et de l'autre poumon formé par une dilatation considérable, vésiculeuse, ce qui me fit

(1) Buffon, XIII, 55.
(2) *Leçons.*
(3) *Loc. cit.*, tab. VII, fig. 3.

soupçonner, au premier abord, l'existence d'une analogie avec les poumons des reptiles, analogie qui eût été d'autant plus frappante, que ces poches, parcourues à leur intérieur par différentes saillies peu marquées, communiquèrent à plusieurs endroits avec les bronches, ainsi que je pus m'en assurer par le moyen d'un stylet, par la pénétration de l'air. Toutefois, il y a lieu de penser que cette structure n'est point normale, puisque chez plusieurs *aïs* jeunes et âgés, je n'en ai rencontré aucun vestige. Ce sont plutôt des poches séreuses, ou bien, ce qui est encore plus probable, des dilatations accidentelles des bronches, dilatations qui ne sont autre chose, peut-être, que des arrêts de développement, ou bien encore, qui ont pu se former sous l'influence des efforts d'expiration que l'animal a dû faire dans les derniers momens de son existence, où il fut tenu submergé dans l'alcool.

Dans le *fourmilier didactyle*, la trachée est fort courte et rétrécie, à tel point, que, chez un sujet mesurant presque un pied et demi, je ne trouve à ce tube qu'une longueur d'un demi-pouce, sur un peu plus d'une ligne de largeur. Elle est formée de cartilages demi-circulaires, d'une flexibilité extrême, séparés par de larges distances, au nombre de vingt-deux, tout au plus. La brièveté remarquable de ce conduit est déterminée par les dimensions extraordinairement fortes du larynx. La trachée paraît avoir une étendue bien plus considérable dans le *m. jubata*; il est vrai que je n'ai pu examiner de cet animal qu'un

petit nombre de viscères. Chez lui, le nombre des cartilages (qui font presque le tour de la trachée) est à peu près le même que dans le *f. didactyle.*

Chez ce dernier, les bronches sont relativement longues et spacieuses; leur calibre n'est inférieur que de la moitié à celui de la trachée-artère : sous le rapport de la longueur, elles sont à celle-ci comme 1 : 3. Leur point d'insertion aux poumons se rencontre fort loin en avant, vers la fin du premier quart de ces organes. Leur proportion de longueur n'est que comme 1 à 5 dans le *m. jubata.*

Les *poumons* présentent une forme très-allongée, surtout dans le *fourmilier à deux doigts :* de plus, ils sont aplatis de dehors en dedans, légèrement apointis en avant. Les dimensions du poumon droit excèdent un peu celles du poumon gauche. Selon Cuvier (1), le poumon droit offrirait deux lobes, tandis que le poumon gauche n'en aurait qu'un : pour ma part, je trouve à gauche trois lobes, dont le moyen est le plus petit, et le postérieur de loin le plus grand; tandis qu'à droite il y en a quatre, le lobe postérieur se continuant en arrière et en dedans avec un petit lobe, situé à la ligne médiane, lobe qui se rencontre fréquemment aussi chez d'autres mammifères. Les rainures qui séparent les lobes, sont beaucoup plus profondes à droite qu'à gauche. Quant au lobe postérieur du poumon droit, il présente à sa partie antérieure un sillon assez prononcé, de telle ma-

(1) *Leçons, loc. cit.*

nière, qu'on serait en droit d'admettre la présence de cinq lobes.

Daubenton a décrit cette disposition d'une manière fort analogue à la mienne (1).

Les cellules pulmonaires sont très-spacieuses, d'après mes recherches (2).

Dans le *m. jubata*, les poumons sont moins étendus en longueur, d'une forme moins apointie: leurs dimensions s'égalent. Ils sont composés chacun de deux lobes, dont l'antérieur présente à peine la moitié de la grandeur de l'autre. En outre, on trouve, comme chez le précédent, à droite un lobule fort petit, situé en arrière et en dedans du grand lobe postérieur : lobule dont le volume équivaut à peine au quarantième du poumon droit entier.

Les cellules aériennes sont fort considérables.

Chez le *dasypus*, la trachée-artère est beaucoup plus considérable que dans le *fourmilier;* en effet, je lui ai trouvé une longueur de huit lignes sur deux lignes de largeur, chez un sujet mesurant sept pouces. Elle est formée de quinze anneaux cartilagineux, séparés à la face supérieure par des intervalles larges, membraneux.

Les *bronches* n'offrent qu'environ la moitié de la longueur de la trachée, tandis qu'elles le cèdent à peine sous le rapport du calibre, principalement la droite.

(1) Buffon, X, 170, 171.

(2) *Anat. du fourmilier didactyle*, *Archiv. allem.*, V, 1819, 61.

Les *poumons* offrent une forme moins allongée que chez le *fourmilier.*

Selon Cuvier (1), on trouverait à chaque poumon deux lobes dans le *dasypus decemcinctus.* Toutefois, j'en ai constaté à droite, chez tous les sujets, *trois*, dont les deux antérieurs s'égalent par leurs dimensions, tandis que le postérieur est beaucoup plus volumineux qu'eux. Le poumon droit est toujours un peu plus volumineux que le gauche; toutefois, la différence est peu considérable.

Dans plusieurs cas, j'ai trouvé les cellules pulmonaires à la fois plus considérables et plus nombreuses que dans le *fourmilier* et le *bradypus.*

Chez le *dasypus*, la trachée-artère est encore plus étendue en longueur que dans le *manis pentadactyla;* en effet, elle est à celle du corps comme 1 à 7. Elle présente des cerceaux cartilagineux, demi-circulaires, serrés, au nombre de trente ou à peu près. Les bronches, fort petites, sont à la trachée comme 1 à 6 ou comme 1 à 7.

Les poumons ne diffèrent guère l'un de l'autre sous le rapport de la grandeur : leur forme est un peu plus allongée que dans le *dasypus*. Relativement au nombre de leurs lobes, je ne trouve aucune donnée dans les auteurs. Pour ma part, j'ai constaté deux lobes entièrement séparés, dont le postérieur un peu plus volumineux que l'antérieur, à gauche, tandis qu'à droite il y en a cinq, le lobe gauche étant divisé en deux, et le lobe droit

(1) *Leçons, loc cit.*

en trois, dont le moyen surpassant de beaucoup les autres en grandeur. De plus, on observe à tous les lobes un plus ou moins grand nombre de sillons, qui permettraient à la rigueur de multiplier le nombre des divisions. Les cellules, quoiqu'assez considérables, le sont moins pourtant que chez le *bradypus*, le *fourmilier* et le *dasypus*.

Quant à l'*orycteropus*, je n'ai point eu l'occasion de le soumettre à mes recherches. Cuvier se borne, à son égard, à cette simple observation, que le poumon droit présente trois divisions, et le poumon gauche deux (1).

VII. RONGEURS.

§ 105.

La trachée des rongeurs, en général assez longue et rétrécie, est composée d'anneaux fort incomplets, séparés les uns des autres par de larges distances, offrant assez de résistance et de solidité. C'est là ce qu'on trouve chez l'*aguti*, le *cochon d'Inde*, le *cabiais*, le *paca*, le *lièvre*, l'*écureil*, le *rat*, la *taupe du Cap*.

Chez le *castor*, l'étendue de la trachée est moyenne, tandis que son diamètre est considérable; ce n'est que vers l'extrémité postérieure que le diamètre en présente un léger rétrécissement. Ce tube est fort spacieux aussi, moins pourtant que chez le *castor*, dans la *marmotte*, l'*hamster*, l'*écureuil*, le *porc d'épic*. Chez ces derniers, la lon-

(1) *Leçons, loc. cit.*

gueur en est relativement plus considérable que l'animal cité en premier lieu (le *castor*). Chez celui-ci, il est formé d'anneaux cartilagineux, entiers, très-flexibles, séparés par de longues distances, anneaux qui sont environ au nombre de vingt-cinq. Le *hamster* en offre tout au plus vingt, très-espacés aussi, mais interrompus. Il en est de même chez le *rat*. L'*écureuil* en offre vingt-cinq; la *marmotte* et la *taupe du Cap*, environ trente, qui sont fréquemment fendus.

Chez l'*aguti*, le *paca*, le *cavia*, on en trouve jusqu'à quarante, interrompus par un grand intervalle. L'*hystrix cristata* en présente quarante-trois ou quarante-quatre, le *lepus timidus*, le *l. cuniculus* et l'*hydrochoerus* jusqu'à cinquante. Ce dernier paraît être le nombre le plus élevé dans l'ordre qui nous occupe. Selon Wolff, le *lièvre* n'aurait que quarante-quatre anneaux, et le *lapin* seulement trente-six. Je n'ai jamais constaté ce nombre, bien que j'aie fait des recherches sur une grande quantité d'individus.

Parmi les *rongeurs*, j'ai quelquefois trouvé chez l'*hystrix cristata*, une disposition particulière de la trachée-artère. En effet, sur un mâle presque adulte, je vis le tube se rétrécir légèrement d'abord dans le deuxième quart de sa longueur, et puis s'élargir de nouveau au troisième quart, de manière à présenter une dilatation ovalaire, dont la partie moyenne offre environ le double de la circonférence de celle qui précède et de celle qui suit. Une seconde dilatation, encore plus forte et arrondie, se rencontre à l'endroit de la bifurcation. Les cer-

ceaux demi-circulaires, ailleurs contigus, et même se recouvrant en partie, s'écartent considérablement aux deux endroits dont il vient d'être question.

On ne trouve mentionnée cette structure par aucun des auteurs qui ont traité de ce sujet (Perrault, Daubenton, Cuvier).

Cette structure est-elle constante chez les mâles, ou bien ne se rencontre-t-elle que chez certains individus? ou bien ne se développerait-elle qu'avec le progrès de l'âge?

Outre le sujet dont je viens de parler, j'en ai sous les yeux trois autres ; deux femelles adultes, et un mâle nouveau-né.

Chez ce dernier je ne trouve pas la moindre apparence d'une pareille structure, et les anneaux, beaucoup plus espacés que chez les adultes, sont séparés par des distances uniformes partout.

Parmi les deux femelles, il y en a une qui n'offre rien non plus qui indique la présence d'une semblable structure. Chez elle, la trachée-artère va en se rétrécissant vers le bas, pour conserver aux deux tiers inférieurs, partout le même diamètre.

Chez la deuxième femelle, au contraire, l'organisation se rapproche de celle du mâle, à cette exception près, que la dilatation est beaucoup plus courte et plus étroite que chez ce dernier.

Il paraît donc que la variété dont il s'agit n'est qu'individuelle.

Chez un fœtus de l'espèce *hystrix prehensilis*, je ne trouve aucune trace d'une pareille organisa-

tion, pas plus que chez deux *lonchères* adultes.

D'après une communication qui me fut faite vers le commencemet de cette année (1832) par M. Otto, il paraîtrait qu'une disposition non moins curieuse s'observe chez le *pedetes cafer*, où la trachée serait divisée en deux moitiés latérales par l'existence d'une cloison médiane. Cette structure serait importante à raison de l'analogie qu'elle aurait avec celle de différens *oiseaux* et *reptiles*.

Les bronches, d'une longueur et d'une ampleur considérables dans le *castor*, sont à la trachée artère comme 1 à 8. Elles sont spacieuses aussi dans l'*hystrix*, le *cricetus*, le *dasyprocta*, de manière à donner également une proportion comme 1 à 8. Elles sont comme 1 à 7 chez le *sciurus* et l'*anoema*; comme 1 à 6 dans l'*hydrochoerus*; comme 1 à 5 enfin chez l'*arctomys* et le *cœlogenys*. Chez le *castor*, le sanneaux qui composent ces parties sont complets, plus durs et plus solides que ceux de la trachée-artère. Vers leur portion moyenne, les bronches sont fortement dilatées, principalement la gauche. Au point de leur insertion dans le poumon, elles deviennent presque osseuses, et conservent cette structure jusque vers le milieu du trajet qu'elles parcourent dans le parenchyme des poumons, endroit où elles s'arrêtent brusquement, pour être remplacées par des canaux exclusivement membraneux. Les choses se passent d'une manière tout analogue dans l'*arctomys* et le *sciurus*. Chez l'*hystrix*, le *cricetus* et le *dasyprocta*, au contraire, les anneaux disparaissent dès l'entrée des bronches dans le poumon; ces tubes sont

amples, et munis de fibres longitudinales fortes.

Chez le *lièvre*, les bronches sont à la trachée-artère comme 1 : 7. Dans leur portion extra-pulmonaire, elles présentent des anneaux cartilagineux complets, au nombre de huit ou neuf. Ces parties disparaissent dès leur entrée dans le poumon.

Les ramifications bronchiques ne sont jamais déliées dans les *rongeurs*.

Les poumons sont d'un volume généralement petit : d'après mes recherches, il n'y a, dans la classe des mammifères, aucun ordre où leur développement soit aussi faible que dans celui qui nous occupe.

La différence de grandeur et de structure lobée qui sépare le poumon droit de celui du côté gauche, est générale et plus prononcée que partout ailleurs. Souvent il arrive que le poumon gauche, formé d'un seul lobe, est dépourvu de tout vestige d'une division quelconque, tandis que l'autre présente des lobes au nombre de trois, de quatre et même de cinq.

Parmi les genres qui ont le poumon gauche d'une simplicité parfaite, je citerai le *myoxus*, le *cricetus*, le *mus rattus*, le *sciurus*, l'*arctomys*. Ces mêmes genres présentent le poumon droit formé de quatre lobes entièrement distincts, de dimensions égales, lobes dont celui placé le plus en arrière, sur le trajet de la ligne médiane, est subdivisé d'une manière presque aussi profonde en deux autres lobes plus petits.

Cuvier attribue au *paca* quatre lobes pour le

poumon droit, deux pour le gauche. J'en ai trouvé, pour ma part, sept à droite, et à gauche trois, ou plutôt quatre, le lobe postérieur à la fois et le plus volumineux étant divisé à sa face inférieure par un sillon profond. Chez l'*aguti*, je trouve quatre lobes du côté droit, deux du côté gauche: dans le *cabiais*, quatre et même cinq, à droite, deux (et non point *un* seulement, comme le prétend Cuvier) d'égale grandeur, séparés par un sillon profond, à gauche. La disposition est analogue dans le *cochon d'Inde*.

Le *castor*, d'après Wepffer, Schrader, Perrault, Sarrasin, Daubenton, Cuvier (1), possède deux lobes à gauche, quatre à droite; tandis que, selon Bonn, on n'observerait qu'un seul lobe à droite, trois à gauche. Pour ma part, j'ai constaté chez tous mes sujets, la présence d'un seul lobe à gauche, de trois à droite, dont celui placé au milieu est le plus considérable, tandis que le postérieur est le plus petit. Le lobe moyen présente souvent, il est vrai, un sillon plus ou moins profond; mais la profondeur n'en est jamais assez considérable, pour autoriser une division anatomique.

Les poumons offrent un aspect tout-à-fait particulier dans l'*hystrix cristata*, particularité dont ni Perrault ni Daubenton n'ont fait mention dans leurs ouvrages, tandis que Cuvier se borne à dire que le poumon droit est formé de six lobes, et celui du côté gauche de cinq (2). Toutefois, l'organisation est bien plus compliquée. En effet,

(1) *Leçons, loc. cit.*

(2) *Loc. cit.*

les poumons, d'une forme allongée, présentent chacun deux lobes principaux : le supérieur, plus petit, est subdivisé en deux, tandis que l'inférieur, plus grand, se partage en trois. En outre, la surface de l'un et de l'autre poumon présente, dans toute son étendue, une quantité très-grande de sillons plus ou moins profonds, sillons qui sont fort prononcés surtout au bord antérieur, lequel se trouve divisé par leur présence en trente à quarante lobules, réunis par des prolongemens ligamenteux qui proviennent de la plèvre. Dans le fœtus, cette disposition est plus marquée que dans aucun autre âge : néanmoins, elle persiste durant toute la vie, puisque je l'ai rencontrée chez tous les sujets par moi examinés. Il est aisé, par une dissection malhabile, de produire plus de quatorze à quinze lobes principaux.

Dans les *lonchères*, je ne trouve aucun vestige de cette structure; au contraire, on observe trois lobes simples à gauche, quatre à droite. Elle n'existe pas non plus chez l'*hystrix prehensilis*, où l'on trouve cinq lobes à droite, et à gauche deux, dont la séparation est à peine ébauchée.

Chez l'*h. cristata*, le poumon gauche ne présente que la moitié des dimensions du droit.

VIII. MARSUPIAUX.

§ 106.

L'*halmatupus gigas* et le *didelphys*, parmi les marsupiaux, présentent la trachée-artère assez longue et d'un calibre des plus forts. Le diamètre

de ce tube est moins considérable dans le *didelphys*, que dans l'*halmaturus*.

Chez l'*halmaturus gigas*, ce tube est formé d'environ trente-cinq anneaux cartilagineux, forts, larges et presque complets : les postérieurs de ces anneaux sont séparés par des interstices membraneux de plus en plus considérables. Chez le *didelphys*, je trouve vingt-huit à trente anneaux plus étroits, et moins complets selon Cuvier (1) : les deux extrémités des premiers anneaux se touchent dans le *kanguruh rat*, tandis que les cercles deviennent de moins en moins complets, à mesure qu'on les considère plus loin vers le bas.

Dans le *kanguruh*, les bronches sont à la trachée-artère environ comme 1 à 3 : leur diamètre est considérable; elles sont formées d'anneaux analogues, seulement moins étendus en hauteur. Chez le *didelphys*, elles sont comme 1 à 6; leur ampleur égale presque celle de la trachée-artère.

Dans le *didelphys*, ces conduits, d'une notable largeur, deviennent membraneux dès leur pénétration dans les poumons; quant aux fibres longitudinales, elles sont fortement développées dans toutes les portions de leur étendue. Au contraire, dans l'*halmaturus*, les anneaux conservent leur structure cartilagineuse dans une grande étendue du trajet intra-pulmonaire.

Selon Cuvier, les anneaux, moins complets aux bronches qu'à la trachée, s'arrêtent dès l'entrée de ces conduits dans les poumons.

(1) *Leçons, loc. cit.*

Ces viscères sont d'une forme très-allongée dans l'*halmaturus* et le *didelphys*.

Selon Cuvier, on trouve, chez le *kanguruh géant*, deux lobes à droite, un seul lobe à gauche; ce dernier est divisé par un sillon. Toutefois, je préférerais n'admettre qu'un lobe unique à droite et à gauche. Le poumon droit présente, vers la fin de son tiers antérieur, deux divisions qui en sont séparées chacune par un étranglement peu marqué; de ces divisions, l'antérieure, plus petite, est simple : tandis que la postérieure donne naissance à deux appendices, un antérieur, fort petit, et un postérieur, assez considérable. Quant au poumon gauche, il offre une disposition analogue à l'endroit correspondant : seulement le sillon est beaucoup moins marqué, et la division postérieure, beaucoup plus considérable, est simple, tandis que l'antérieure est partagée à l'extrémité antérieure en trois lobules, qui se succèdent de dehors en dedans.

Le même savant donne au *kanguruh rat* quatre lobes pour le poumon droit, et deux pour le gauche. Chez le *didelphys virginiana*, je trouve quatre lobes à droite, un lobe unique à gauche, tandis que Cuvier n'en admet que trois pour le côté droit. Suivant le même, le *kayopollin* et le *phalangiste brun*, offrent deux lobes à droite, un seul lobe à gauche; le *phascolome* un lobe unique sur chaque côté. De plus, il attribue aux deux premiers un sillon au lobe antérieur du poumon droit, et aux deux derniers un autre sillon pour

le poumon gauche : enfin, le *phascolome* présenterait deux sillons à droite (1).

IX. CARNASSIERS.

§ 107.

Chez le *phoque*, la trachée-artère est courte, fort large, composée d'environ soixante-dix anneaux complets, aplatis, très-rapprochés, cartilagineux, très-flexibles, et par conséquent affaissés.

Chez le *lion*, ce tube est court aussi, mais encore plus spacieux. Les cartilages qu'il présente, au nombre de quarante, sont très-flexibles aussi, et ne font que la moitié du tour de la partie. La structure en est fort analogue dans le *tigre* et dans le *léopard;* seulement elle offre plus de longueur, et les cartilages, un peu plus résistans, sont au nombre de cinquante. Dans le *chat* aussi, elle se fait remarquer par son ampleur; il y a quarante-cinq anneaux qui la composent. Dans le *kaguar*, elle est plus rétrécie que chez les précédens; elle offre quarante-sept anneaux.

Elle est encore plus longue et beaucoup plus étroite chez l'*hyène*. Les cartilages présentent bien plus de résistance, et leurs extrémités se rapprochent bien davantage que dans la plupart des autres *chats;* c'est à tel point que les bouts postérieurs vont se recouvrir dans une assez grande étendue, et que la lacune membraneuse n'occupe que le douzième à peu près de la circonférence entière.

(1) *Loc. cit.*, 184.

C'est probablement la disposition que les cartilages affectent au moment de l'expiration, disposition qui a pour effet de rétrécir la cavité du tube, tandis que durant l'inspiration leurs extrémités sont sans aucun doute écartés de toute la largeur de l'espace membraneux.

Dans tous les cas, c'est à tort que Reimann (1) affirme qu'il n'existe point de lacune qui puisse être comblée par des muscles transverses, puisque non seulement cette lacune existe, mais que l'étendue en est diminuée considérablement par la présence de ces muscles, vu la force des faisceaux dont ceux-ci se composent. L'*hyæna maculata* se comporte absolument de la même manière que l'*h. striata*, espèce décrite par Reimann.

Chez cette dernière, je trouve les anneaux au nombre de quarante-cinq, ce qui me fait douter de l'exactitude des assertions de Reimann (2) et de Wolff (3), qui ont fixé ce nombre à trente-six. Ce doute est d'autant plus fondé que 1° deux sujets différens, un mâle et une femelle, m'ont présenté l'un et l'autre juste le nombre indiqué ; que, 2° ce nombre est encore plus considérable, savoir de cinquante-trois, chez l'*h. crocuta s. maculata;* et que, 3° bien qu'il soit assez commun de voir le nombre des anneaux varier d'un ou de deux, je n'ai jamais constaté des variétés où il se fût agi d'*un cinquième* du chiffre total.

(1) *De hyæna.* Berol., 1811, p. 16.
(2) *Ibid.*
(3) *De org. vocis*, Berol. 1812, p. 10.

Dans les *chiens*, la trachée-artère, un peu plus spacieuse que dans l'*hyène*, offre quarante et quelques cartilages d'une résistance moyenne, formant chacun environ les quatre cinquièmes du cercle entier.

Chez la *loutre*, le tube est long et étroit : les cartilages, forts, arrondis, épais, occupent environ les trois quarts de la circonférence. Il y en a près de soixante. Une disposition des plus singulières est présentée par le premier anneau : beaucoup plus étendu en hauteur que les autres, il offre son summum de largeur en bas ; sa forme est celle d'un triangle, dont le sommet regarde en avant ; il est reçu exactement dans l'espace triangulaire que laissent entre elles les moitiés latérales du cartilage cricoïde en arrière et en bas. La fente qui s'observe au segment supérieur de cet anneau est beaucoup plus large que celles des autres. Cet excès de largeur est quelquefois tellement marqué, que la longueur du cartilage n'égale souvent pas le quart de la circonférence de la trachée-artère. Toutefois, on observe un grand nombre de variétés individuelles à cet égard, de même aussi qu'à celui de la hauteur de l'anneau dont il s'agit.

La disposition est analogue dans les *mustèles proprement dites*, à ces différences près, que le diamètre de la trachée est encore plus faible, et que le nombre des anneaux est plus grand, puisqu'il y en a jusqu'au nombre de soixante-dix et quelques. Chez ces animaux, de même que chez la *loutre*, les extrémités se recouvrent, au reste,

dans une étendue tout aussi considérable que dans les *hyènes;* seulement le mécanisme de la trachée-artère ne permet point à ce tube de diminuer autant son calibre que chez ces dernières, vu la faiblesse des muscles transverses. La conclusion qu'a tirée Reimann de ses recherches faites sur le *lion*, l'*ours* et le *chien*, relativement à la prétendue absence de cette structure dans tout autre animal que l'*hyène*, est donc manifestement prématurée.

La structure dont il s'agit est remarquable aussi par cette raison qu'elle est l'inverse de celle du *pecari* (1), et que chez l'un et chez l'autre, le cartilage cricoïde et le premier anneau de la trachée-artère se suppléent mutuellement ainsi que l'histoire du larynx va tantôt nous l'apprendre.

Chez le *viverra genetta*, ce tube, long et étroit aussi, est composé de soixante-dix anneaux cartilagineux analogues. Le *viverra tetradactyla* en présente environ cinquante analogues aussi, et presque complets; de plus, la trachée joint à une notable longueur, un diamètre assez considérable. Je ne compte que cinquante et quelques anneaux dans les *ichneumons.*

Le *nasua* et le *procyon* présentent la trachée assez étendue en longueur; elle est fort étroite, surtout dans le premier. Chez l'un et chez l'autre, elle est composée d'environ trente-cinq anneaux cartilagineux incomplets. Dans le *blaireau*, ce tube, long et spacieux, est formé d'anneaux au

(1) Voir ci-dessus, p. 456.

nombre d'environ quarante-cinq ou quarante-six. D'une longueur moyenne dans l'*ours*, elle présente un diamètre assez considérable; les trente ou trente-deux anneaux qui la composent, sont fort incomplets, au point de n'embrasser que les deux tiers de son circuit. Dans le *hérisson*, la trachée-artère est courte, fort ample, formée de dix-huit anneaux cartilagineux incomplets. Chez la *taupe*, au contraire, je lui trouve beaucoup de longueur sur peu de largeur : les anneaux cartilagineux, presque complets, sont au nombre d'un peu plus de trente. Chez la *chauve-souris*, la trachée-artère est assez large et courte, elle présente environ vingt anneaux, cartilagineux en totalité, espacés, largement interrompus en arrière.

Les *fibres transversales*, au lieu de s'implanter comme de coutume aux extrémités des cerceaux cartilagineux, ou bien à leur face interne, s'insèrent chez différens carnassiers à la face externe, dans une assez grande étendue, disposition qui a pour effet d'augmenter les dimensions de ces fibres, et de les rendre conséquemment aptes à rapprocher avec plus d'énergie les parois de ce tube.

Cette disposition avait été indiquée par Cuvier (1) à l'égard du *lion* et de l'*ours* (de l'*ours brun commun* sans doute); pour ma part, j'en ai constaté l'existence dans l'*ursus horribilis*, l'*u. americanus*, et de plus chez le *taxus*.

Parmi les *chats*, je la trouve, outre chez le *lion*, dans le *tigre*, le *léopard*, le *caguar*, le *chat sauvage tigré*.

(1) *Leçons, loc. cit.*

Elle paraît exister aussi dans le *chien*, au moins dans le *chien domestique*, dans le *renard*, et enfin dans le *loup*.

Chez les *hyènes*, je trouve une disposition analogue. Chez ces carnivores, les fibres transversales sont extraordinairement fortes et longues, à tel point qu'elles embrassent plus de la moitié de la circonférence du tronc des conduits aériens.

La structure en question semble donc être répandue d'une manière assez générale dans l'ordre qui nous occupe.

Je ne la trouve ni dans le *nasua* ni dans le *procyon*.

La trachée-artère ne se partage très-généralement qu'en deux bronches principales. La *loutre* pourtant semble, au premier coup d'œil, faire exception à cette règle, eu égard au départ soudain de la bronche droite, laquelle, vue de loin, semble être fournie directement par le tronc, d'où naît une ressemblance apparente avec la structure des *cétacés*, des *ruminans*, ainsi que de quelques *pachydermes*.

Dans le *phoque*, les bronches, d'une largeur considérable, en offrent presque autant que la trachèe-artère; d'un autre côté, elles ne sont à cette dernière que comme 1:12, sous le rapport de la longueur. Elles sont spacieuses aussi dans le *lion*, où leur rapport de longueur est comme 1:9. Il est comme 1:11 chez le *léopard* et l'*hyène*. Dans le *blaireau* et le *chien* aussi, je trouve les bronches fort considérables, tandis que leur longueur n'est que comme 1 : 9; elle est comme 1 : 10 dans les

mustèles, comme 1 : 7 chez la *loutre*, l'*ours*, le *procyon*, le *nasua;* comme 1 : 4 dans l'*erinaceus.* Dans tous ces cas, elles sont larges. Chez les *viverra tetradactyla*, je trouve leur étendue comme 1 à 10.

Les bronches sont fort courtes dans la *taupe* et la *chauve-souris.*

Dans le *phoque*, la *loutre*, les *viverres*, les bronches sont fort larges dans les poumons, et pourvus d'anneaux cartilagineux complets.

Chez l'*ours* et le *taxus*, au contraire, les cartilages cessent tout à coup au moment où les bronches s'enfoncent dans les poumons. Quant aux bronches elles-mêmes, elles éprouvent dans le poumon une forte dilatation.

Chez le *hérisson*, les anneaux cartilagineux, considèrables en dehors des poumons, disparaissent au moment de l'entrée des bronches dans ces organes; tandis que chez le *nasua rufa* ils ne s'arrêtent qu'un peu plus tard. Dans le *viverra tetradactyla* aussi, les parties intra-pulmonaires des bronches, fort larges, sont presque dépourvues d'anneaux : tandis que chez le *procyon* ceux-ci se continuent encore fort loin dans l'épaisseur de ses organes.

Dans le *chat* aussi, il en existe à l'intérieur des poumons : mais ils sont épars, minces et petits. C'est là ce qui s'observe chez le *lion*, le *tigre*, et le *léopard.* Le diamètre des bronches est extrême à cet endroit, au point qu'il dépasse celui présenté par les animaux cités plus haut.

Dans l'*hyène*, les bronches sont dans le poumon plus longues et plus étroites, en même temps

qu'elles présentent des anneaux cartilagineux plus durs et plus serrés; tandis que dans le *chien* elles sont fort amples, pourvues d'anneaux cartilagineux flexibles, petits, séparés par des distances considérables. Quant aux fibres longitudinales, elles offrent une épaisseur bien plus forte que celles de la trachée-artère.

§ 108.

Le nombre des lobes pulmonaires ne varie guère dans les *carnassiers*, pas plus que les rapports qni existent entre le poumon droit et le poumon gauche. Communément on trouve deux à trois lobes à gauche, trois ou quatre à droite.

Pour ce qui concerne le *phoque*, les assertions des auteurs ne sont guère d'accord, divergence qui peut dépendre, d'une part de l'existence de variétés individuelles et spécifiques, et de l'autre de la manière peut-être dont chaque observateur avait procédé à la recherche. Quoi qu'il en soit, il est d'observation générale, de ne voir les poumons formés chacun d'un seul lobe, divisé en deux portions presque égales par un sillon moyen, superficiel, ne parcourant que la moitié de la largeur du lobe; l'antérieure de ces portions donne ordinairement naissance à trois appendices petits, dont deux à droite et un à gauche; parfois aussi j'ai trouvé la conformation des deux portions d'une identité parfaite.

Pour ce qui concerne les différences spécifiques, Tiédemann prétend avoir trouvé chez le *phoca*

barbata trois lobes à droite, un sillon unique, moyen, à gauche (1) ; dans le *ph. scopulicola* il trouva aux deux poumons une conformation assez analogue, c'est-à-dire présentant chacun un sillon incomplet un peu au devant de la région moyenne, et différens autres, plus petits, sur les côtés (2); enfin, chez le *ph. groenlandica*, cet auteur vit quelques sillons superficiels au bord inférieur du poumon droit, et un sillon, plus profond, vers la région moyenne du poumon gauche (3). Il serait à désirer que ces assertions fussent mises à l'épreuve de nouvelles recherches.

Dans le *lion*, je trouve quatre lobes à droite : peut-être ferait-on mieux d'en admettre cinq, le lobe postérienr, troisième pour la grandeur, étant parcouru par une rainure profonde, qui le partage en deux. Le poumon gauche ne présente des lobes qu'au nombre de deux.

Chez le *léopard*, le *tigre* et le *kaguar*, il y a deux lobes à gauche, quatre seulement à droite, le lobe postérieur étant d'une simplicité parfaite.

L'*hyæna crocuta* et l'*h. striata*, de même que les *chiens*, offrent quatre lobes à droite et trois à gauche.

Il y en a quatre aussi au poumon droit chez la *loutre* et le *viverra genetta*, tandis qu'au poumon gauche on n'en observe que deux, dont le postérieur offre presque des dimensions doubles de l'antérieur.

(1) *Naturh. Bemerkungen*, etc. Leipz., 1824, 58.
(2) *Ibid.*, 81.
(3) *Ibid.*, 139.

Chez le *viverra tetradactyla*, je compte quatre lobes à droite, trois à gauche, bien que le volume de ce dernier poumon soit, par exception, un peu plus considérable que celui du côté droit.

Chez le *taxus* et le *procyon lotor*, on observe quatre grands lobes à droite, deux à gauche, lobes dont le postérieur, le plus volumineux, offre chez le *procyon*, un petit apendice en avant.

Le *nasua rufa* présente à droite deux lobes principaux, dont le postérieur, beaucoup plus volumineux, donne naissance, en arrière et en dedans, à deux petits appendices. Le poumon gauche est composé de deux lobes analogues, mais simples et divisés d'une manière moins profonde.

L*ours* ne présente que trois lobes à droite, et deux seulement à gauche.

Dans l'*erinaceus europæus*, on rencontre quatre lobes à droite, un lobe unique à gauche. Selon Cuvier, l'*e. auritus* aussi présente quatre lobes à droite, trois lobes au contraire à gauche.

Pour ce qui concerne le nombre des lobes pulmonaires dans la *taupe*, les assertions varient; Daubenton attribuait quatre lobes au poumon droit, et deux seulement à celui du côté gauche (1), tandis que Jacobs ne décrit que trois lobes à droite, et deux à gauche (2). Le nombre établi par Daubenton me paraît être le plus exact : toutefois j'avoue que, cet auteur, autant que Jacobs, semblent s'être trompés en admettant l'exis-

(1) Buffon, VIII, 92.

(2) *Anat. talpæ europ.* Jen., 1816, 37.

tence de deux lobes sur le côté gauche. Loin de là, je ne trouve à cet endroit, qu'un lobe unique dans tous les cas, lobe dont les dimensions n'égalent pas le tiers du poumon droit : tandis que ce dernier présente cinq lobes, dont le moyen surpasse considérablement en volume les quatre autres, et dont les deux postérieurs sont les plus petits. Le *chrysochloris* offre trois lobes à droite, deux à gauche, selon Cuvier.

Dans la *chauve-souris*, on observe deux lobes droits, de dimensions égales, et un seul lobe gauche. Au reste, les poumons sont volumineux, peu étendus en longueur, mais larges et épais. Le *vampyre*, au contraire, présente, selon Cuvier, quatre lobes à droite, trois à gauche.

Différens *cheiroptères* montrent une particularité curieuse, dont nous devons à M. Geoffroy la découverte (1), particularité qui rappelle en quelque sorte les sacs aériens des *oiseaux* et de quelques *reptiles*. En effet, la peau, chez ces animaux, n'adhère aux organes sous-jacens, particulièrement aux muscles, qu'à quelques endroits des parties latérales du corps, tandis qu'elle en est entièrement séparée autant au dos qu'à la poitrine et à la région abdominale. Cette séparation a pour effet la formation d'une vaste cellule, d'une simplicité parfaite, et communiquant avec la cavité buccale par deux ouvertures, du diamètre d'une ligne chacune, placées, une de chaque côté, tout-

(1) *De l'organisation et de la détermination des nyctères*, etc. *Ann. du Mus.*, vol. XX, 1813, p. 11 et suiv.

à-fait au fond de cette cavité. Or, l'air expulsé des poumons au moment de l'occlusion des narines, pénètre nécessairement dans la bouche, et de cette cavité, par les ouvertures en question, dans le sac que nous venons de mentionner. Pour s'opposer à la sortie de l'air de ce réservoir, l'animal dispose d'un sphyncter volumineux, qui entoure l'orifice du sac; et de plus, de valvules étendues, situées au col et au dos, disposées de manière à pouvoir opposer des obstacles efficaces aux mouvemens rétrogrades de ce fluide. En répétant à différentes reprises l'insufflation de l'air dans cette poche, l'animal acquiert l'aspect d'un ballon volumineux, en même temps que son poids spécifique diminue assez, pour le rendre apte au vol.

Le *galacopithecus rufus*, selon Cuvier (1), ne présente qu'un lobe unique sur chaque côté : celui du côté gauche montre un sillon léger.

X. QUADRUMANES.

§ 109.

Les *quadrumanes* présentent la trachée assez spacieuse, d'une longueur moyenne.

Ces dimensions sont généralement plus fortes dans les *makis* que dans les *singes*.

De plus, les anneaux sont complets chez les premiers. A l'égard du *l. mongos*, j'ai fait cette remarque il y a long-temps : depuis, j'ai vu qu'elle devait trouver son application aussi au *l. rufus*, au *l.*

(1) *Leçons, loc. cit.*

albifrons, et au *l. macoco*. Chez ce dernier, ils sont fort durs et résistans, d'une texture presqu'osseuse. Chez les autres, les cartilages présentent une grande flexibilité, à tel point, que la trachée acquiert un aspect affaissé.

Chez le *stenops gracilis*, au contraire, les anneaux sont fort durs et résistans, quoiqu'interrompus au quart postérieur de leur circonférence.

Leur nombre varie beaucoup. Il est fort considérable dans le *l. macoco*, au moins de quarante-cinq. Il est beaucoup plus faible, au contraire, chez le *l. mongos*, qui n'en a tout au plus que vingt-six. J'en trouve trente dans le *l. albifrons*, vingt-trois à vingt-quatre dans le *stenops gracilis*.

Dans plusieurs *makis*, on remarque à l'endroit de la scission ainsi qu'aux bronches, des particularités remarquables, qui ont été signalées déjà par Daubenton à l'égard du *Vari* (1).

En effet, chez ces animaux on observe, à l'origine de chaque bronche, un renflement tympaniforme, qui est marqué surtout à la bronche droite. Cette dilatation s'opère d'une manière tellement subite, qu'elle offre, dès son origine, un diamètre double à celui de la trachée-artère. En outre, les anneaux qui composent les bronches, sont presque tous osseux et soudés entre eux en partie. Néanmoins, la structure de ces conduits devient membraneuse dès leur entrée dans le poumon. Leur diamètre est excessif dans cette dernière partie de leur trajet.

(1) Buffon, XIII, 207, t. 29, 1.

Chez les autres *makis*, je n'observe rien de pareil. Toutefois, les anneaux des bronches, complets, disparaissent tout à coup à l'entrée des poumons; la largeur de ces conduits est considérable à l'intérieur de ces organes.

La structure dont il s'agit ne se rencontre pas non plus dans le *stenops*.

Dans le *lemur*, les poumons sont allongés et de dimensions à peu près égales.

Chez les *l. macoco*, *mongos* et *albifrons*, je trouve quatre lobes à droite, deux à gauche.

Cuvier attribue un nombre analogue au *l. catta* (1).

Le *stenops gracilis* aussi présente quatre lobes à droite, deux à gauche; les deux lobes antérieurs du côté droit résultent de la division du lobe antérieur, et les deux postérieurs de celle du lobe postérieur. Selon Cuvier (2), il n'y aurait à droite que trois lobes : quoi qu'il en soit, je suis sûr, d'avoir constaté sur mon sujet le nombre indiqué.

Le *tarsier*, suivant Cuvier, présente quatre lobes droits, et trois lobes gauches.

§ 110.

Les *singes* présentent différentes variétés.

Et d'abord, les *hapales*, particulièrement les *uistitis*, ont la trachée-artère excessivement étendue en longueur, et d'un diamètre remarquable,

(1) *Loc. cit.*

(2) *Ibid.*

lequel diminue graduellement en arrière. Les anneaux cartilagineux, au nombre de quarante, sont hauts, épais, fort durs, presque complets. Les fibres musculaires sont peu apparentes. Les bronches, assez courtes et larges, sont au tronc comme 1 à 9. Elles se composent de quatre à cinq anneaux presque complets, situés en partie à la portion intra-pulmonaire de ces conduits. Pour ce qui concerne les lobes pulmonaires, j'en trouve quatre à droite, deux à gauche.

Dans les *sapajous*, au moins dans les *saïs* et les *saïmiris*, la disposition est très-analogue sous tous les rapports : seulement, le calibre de la trachée n'est pas tout aussi considérable, et les anneaux, beaucoup plus flexibles et moins complets, sont à un nombre inférieur de quelques uns. En revanche, les bronches sont relativement un peu plus volumineuses, leur proportion au tronc étant comme 1 : 7 ou même comme 1 : 6.

Chez les autres *singes*, la trachée est plus courte et plus étroite que chez les *makis*, ainsi que chez les quadrumanes du nouveau continent : de plus, elle se rétrécit considérablement en arrière. Quant aux anneaux des bronches, ils sont incomplets, au point que c'est tout au plus s'ils embrassent les deux tiers de la circonférence de ces tubes. Les fibres transversales sont fort distinctes.

Les anneaux sont cartilagineux dans tous les cas que je connaisse, et les distances qui les séparent sont considérables. Ordinairement il y en a trente. Il n'est pas rare de voir les cartilages fendus dans leur longueur.

Les bronches sont à la trachée-artère environ comme 1 : 5. Les anneaux, entièrement cartilagineux, sont séparés les uns des autres.

Dans les poumons, les bronches sont larges, beaucoup moins pourtant que chez les *makis* et les *sapajous*. Quant aux anneaux cartilagineux, ils se continuent fort loin dans leur substance, fait qui établit une différence remarquable entre ces animaux et les *makis*.

Le nombre des lobes pulmonaires est ordinairement de quatre, plus rarement de trois à droite; de deux, rarement de trois à gauche.

Selon Cuvier (1), le *gibbon noir* (*s. lar*) présenterait quatre lobes à droite et un lobe unique à gauche, tandis que le *singe bigarré* (*s. mona*) en aurait quatre sur chaque côté, dont le postérieur droit serait pourvu de deux sillons, le postérieur gauche, au contraire, d'un seul. Cette assertion, en tant qu'elle concerne le *s. lar*, est d'accord avec la description de Daubenton, laquelle n'en diffère que par cette seule circonstance qu'elle attribue au lobe postérieur du côté gauche un sillon plus profond. Quant au *s. mona*, il aurait, d'après ce dernier savant, quatre lobes droits et deux lobes gauches (2).

(1) *Leçons, loc. cit.*
(2) Buffon, XIV, 99, 265.

XI. BIMANES.

§ III.

Chez l'*homme*, la trachée-artère offre plus de brièveté et moins de largeur que chez les *quadrumanes*. Elle présente des cerceaux cartilagineux d'une forme demi-circulaire au nombre de dix-sept à vingt, ne tendant guère à s'ossifier. Le rapport de longueur des bronches à la trachée-artère est à peu près comme un à trois. Les anneaux, incomplets déjà avant l'insertion de ces tubes aux poumons, ne sont représentés à l'intérieur de ces viscères que par des plaques irrégulières, devenant de plus en plus rares.

Le poumon droit se compose de trois lobes, le poumon gauche de deux, dont le postérieur est comme de coutume, le plus volumineux (1).

(1) Pour ce qui concerne le mécanisme à l'aide duquel la respiration s'accomplit dans les mammifères, cette classe diffère de toutes les autres par la présence d'une cloison musculeuse complète, séparant la cavité thoracique de la cavité abdominale, c'est-à-dire par celle d'un diaphragme. C'est, pour ainsi dire, la répétition d'une cloison analogue, développée, chez les poissons, entre l'appareil branchial et les viscères du bas-ventre ; et c'est un développement plus avancé de la membrane tendineuse, et mue par des muscles, qui assujétit les poumons des oiseaux à la paroi tergale de la cavité thoracique (Carus, *loc. cit.*).

Ce muscle offre une variété remarquable dans le *dromadaire* et le *vigogne*, où le centre tendineux se trouve converti, en partie, dans un os, qui présente la forme d'un carré long. Chez le *dromadaire*, la longueur de cet os est d'un peu

plus d'un pouce, sa largeur d'un demi-pouce sur quelques lignes d'épaisseur. Il borde l'ouverture de la veine cave (Jæger, Meckel, *Archiv.*, tom. V, cah. I). Sa formation ne paraît être que le résultat d'un âge plus avancé: du moins Leuckart l'a-t-il trouvé entièrement cartilagineux chez un dromadaire de deux ans.

Une particularité non moins curieuse est offerte par les *cétacés*. Chez eux, le diaphragme, fort et charnu en totalité, descend si bas, en arrière, le long de la colonne vertébrale, que l'étendue est très-considérable, qui sépare ces attaches postérieures des attaches antérieures, lesquelles s'observent tout-à-fait en haut, à l'extrémité supérieure des muscles abdominaux. De là résulte pour la cavité thoracique cette forme particulière, allongée en arrière, dont elle a besoin pour s'accommoder à la configuration extraordinaire des poumons (voir ci-dessus, p. 454).

Remarquons la structure puissante de ce muscle chez les mammifères aquatiques, structure qui, réunie à ses connexions avec les muscles abdominaux, le rend apte à une énergie extrême d'action. Admirons la sagesse si prévoyante de la nature, qui, chargée de pourvoir d'air une organisation à surfaces larges, habituellement soumise à la pression d'un milieu pesant et difficile à écarter, a su l'armer d'un appareil inspirateur proportionné à l'énorme degré de résistance, dont elle devait triompher. (*N. du T.*)

SECTION QUATRIÈME.

ORGANES DE LA VOIX.

CHAPITRE PREMIER.

DESCRIPTION GÉNÉRALE.

§ 1.

Les *organes de la voix* sont constitués presque généralement par des parties de l'*appareil respiratoire* aussi. On les rencontre, soit sur le trajet de la trachée-artère, soit comme ayant des rapports intimes avec ce tube, dont ils ne figurent en réalité qu'une portion amplifiée dans tous les sens et remarquable par la complication de sa structure (*larynx*). Ces organes ne se remarquent que dans les *trois classes supérieures des animaux*. Chez les *mammifères* et les *reptiles*, le larynx est situé à l'extrémité supérieure de la trachée-artère, dont il forme le commencement. Chez les *oiseaux*, on trouve, il est vrai, un appareil semblable à l'endroit correspondant; mais la voix est produite plus bas, à la bifurcation de la trachée-artère, d'où il résulte pour cette classe la présence de deux larynx, d'un supérieur et d'un inférieur.

Les cartilages du larynx excèdent très-généralement en volume ceux de la trachée-artère d'une manière plus ou moins considérable : ils en diffèrent en outre par une configuration tout-à-fait particulière. Rarement ils sont ossifiés, à moins qu'ils ne fassent en même temps fonction d'an-

neaux de la trachée-artère. Les connexions qui les unissent leur assurent une plus grande mobilité. Les muscles, plus volumineux, et divisés en un plus grand nombre de couches, sont plus nombreux et se prêtent à des usages plus variés, de telle manière, qu'indépendamment du rapprochement transversal, seul mouvement qui puisse être produit par ceux de la trachée-artère, les parois du larynx sont susceptibles d'éprouver un mouvement de dilatation, qui est exécuté par les dilatateurs de la glotte. La surface de la membrane interne se trouve ordinairement amplifiée par la présence d'une substance fibreuse sous-jacente à cette membrane, présence qui a pour effet la formation d'un rétrécissement considérable, entouré de bords solides quoique doués d'une grande mobilité. Ce rétrécissement a reçu le nom de *glotte* ou de *fente vocale*, parce que c'est principalement à cet endroit que se forme la voix; quant aux replis plus ou moins saillans qui entourent cette fente, on les appelle *cordes vocales*. Ces formations fibreuses ne sont autre chose, sans contredit, que des variétés des fibres longitudinales qu'on remarque à la trachée. Il est bien plus rare de voir saillir la membrane interne, soit seule, comme chez plusieurs *mammifères* et *reptiles*, soit revêtue de substance osseuse, comme chez différens oiseaux au larynx inférieur, de la voir bomber en dehors sous forme de sac. Au reste, j'ai parlé de ces dilatations chez les oiseaux en faisant l'histoire des organes de la respiration.

Pour ce qui concerne le mécanisme de la pro-

duction de la voix, je croirais dépasser les bornes de mon travail, en accordant des développemens à ce sujet, qui est du ressort de la physiologie bien plutôt que de celui de l'anatomie comparée.

Quant aux autres animaux, ils sont dépourvus d'un pareil organe, quoiqu'il y en ait, surtout dans la classe des *insectes* (*orthoptères*, *hémiptères*), qui présentent à la surface du corps des parties propres à entraîner par leurs vibrations la formation de sons forts et soutenus, quoiqu'ordinairement monotones et désagréables à l'oreille.

Parfois il arrive, chose digne d'attention, que le système cutané externe devienne organe de la voix par quelques unes de ses parties, de même que ce système peut aussi se prêter en certaines circonstances aux fonctions de la respiration.

Le *larynx* surpasse communément la trachée en ampleur; d'une forme allongée, conoïde, il va en se rétrécissant d'avant en arrière.

Les cartilages ou les os qui le composent, varient à l'égard de leur nombre et de leur configuration.

Le plus ordinairement on trouve 1° un *cartilage thyroïde* considérable, antérieur, complet en avant, ouvert en arrière, cartilage qui constitue à lui seul la majeure partie du larynx; 2° un *cartilage cricoïde*, plus petit, circulaire dans l'immense majorité des cas, n'existant quelquefois pourtant qu'à l'état rudimentaire; 3° plusieurs paires de cartilages qui sont supportées par la portion supérieure du bord antérieur de la derniere partie, cartilages

dont les postérieurs ont reçu le nom de *cart. aryténoïdes*, et les antérieurs celui de *cart. conoïdes*.

Dans l'intervalle qui sépare les cartilages aryténoïdes du cartilage thyroïde, on remarque les ligamens vocaux, renfermant dans leur épaisseur les cartilages conoïdes. Les c. aryténoïdes supportent quelquefois par leurs sommets deux autres productions cartilagineuses, d'une conformation analogue, seulement plus petites, les *cornicules du larynx*. Au devant et au dessus du cartilage thyroïde on voit très-souvent s'élever un cartilage vertical, l'*épiglotte*.

C'est dans la classe des *mammifères*, que l'on trouve ces différentes pièces réunies en plus grand nombre : c'est chez eux, par conséquent, que le larynx est à son degré le plus avancé de développement.

Il faut en dire autant des *muscles*, que l'on peut diviser en deux ordres, suivant qu'ils agissent sur le larynx pris dans son ensemble (muscles communs), ou qu'ils déterminent seulement des changemens dans les rapports réciproques des différentes parties qui entrent dans sa composition (muscles propres). La présence de la première de ces deux catégories est beaucoup moins constante que celle de la seconde : elle manque, par exemple, chez les *oiseaux* et les *reptiles*, où elle n'est indiquée tout au plus que par des rudimens. Chez les *mammifères*, au contraire, les muscles communs existent généralement au nombre de deux : 1° l'*abaisseur du larynx* (sterno-thyroïdien); 2° le *pro-*

tracteur de cet organe (hyo-thyroïdien), muscle dont j'ai fait mention plus haut (1).

CHAPITRE DEUXIÈME.

DESCRIPTION DES ORGANES DE LA PHONATION DANS CHAQUE CLASSE EN PARTICULIER.

I. INSECTES.

§ 2.

Il y a des insectes, ainsi que je l'ai dit, qui sont pourvus d'organes particuliers, dont ils se servent pour produire un son, lequel, chez plusieurs d'entre eux, peut acquérir une assez haute intensité.

Les *orthoptères* et les *hémiptères* sont les plus remarquables sous ce rapport, et la structure est des plus compliquées dans les *cigales*. Dans le plus grand nombre des cas, les organes en question ne s'observent que chez le mâle, qui s'en sert pour attirer la femelle. Les endroits du corps où ces organes se trouvent, ne sont point les mêmes dans toutes les espèces.

Dans les *cigales*, où ils ont été très-bien décrits par Réaumur (2) et par M. Carus (3), ils n'existent que chez les mâles, à la partie antérieure de la

(1) Tom. VIII.

(1) *Mém. pour servir à l'hist. des insectes*, *Voy. sur les cigales*, p. 158, 170.

(2) *Analekten zur Naturwissenschaft und Heilkunde*, 1829. *Ueber die Stimmwerkzeuge der italiänischen Cicaden*, 141, 169.

face inférieure de l'abdomen. En voici la disposition : le bord postérieur de la poitrine est surmonté par deux plaques cornées dures, demi-circulaires, considérables, d'une étendue telle, qu'elles correspondent presque à la moitié antérieure de l'abdomen, dont elles dépassent les faces latérales en largeur, au point que le bord interne de l'une recouvre une portion du bord correspondant de l'autre. D'ailleurs, elles sont libres. De plus, on voit partir, du bord postérieur du premier article du troisième pied, une petite saillie étroite, dure comme les plaques; saillie qui va s'appuyer sur la portion antérieure de la plaque correspondante, dont elle concourt à assujétir la position, déjà d'une immobilité assez parfaite, à cause de la solidité des moyens d'union qui la joignent au thorax. Cette plaque sert à fermer l'entrée d'une cavité considérable, arrondie, qui s'observe au commencement de la face inférieure de l'abdomen, et qui est partagée par une saillie longitudinale en deux moitiés, dont l'interne est beaucoup plus spacieuse que l'externe, à laquelle elle le cède sous le rapport de la profondeur. Les cavités internes de chaque côté se réunissent à la ligne médiane, vu que la saillie qui les sépare n'arrive pas jusqu'à la face inférieure. Au fond de la moitié postérieure de la cavité interne, on trouve une membrane ténue, ferme et résistante, qui est tendue obliquement de bas en haut et d'arrière en avant. Quant a la moitié antérieure, elle présente, plus près de la paroi ventrale, une pellicule plus relâchée, blanchâtre, convexe, tendue dans une

direction opposée, en suivant un plan qui se rapproche davantage de la verticale.

La paroi antérieure de la cavité externe est formée par une plaque encore plus dure et plus sèche, verticale, convexe en arrière, pourvue de vingt sillons longitudinaux, assez considerables, serrés. Lorsqu'on pousse doucement de dehors en dedans cette plaque, on produit, même sur le sujet mort, un son très-semblable à celui que la *cigale* fait entendre durant sa vie. Dès que l'on cesse la pression, la membrane, excessivement élastique, reprend aussitôt sa première disposition. Un son plus faible se produit, quand on passe le doigt sur les sillons par un mouvement de dehors en dedans.

Cette membrane, le *tympan* de Réaumur, est donc évidemment l'organe producteur du chant de la *cigale*.

Elle est tirée en dedans par un muscle fort, triangulaire, dont la base allongée se détache d'une saillie médiane, considérable, d'une forme allongée, saillie qui s'observe au segment inférieur du premier anneau abdominal, tandis que son sommet, large et arrondi, va s'attacher par un disque cartilagineux, livrant passage par sa portion moyenne à un tendon grêle, qui va s'implanter à la face interne du tympan.

Tous ces détails, dont j'ai vérifié l'entière exactitude, avaient été signalés déjà par Réaumur; tandis que le mérite de M. Carus (1) consiste prin-

(1) Voici comment s'exprime à ce sujet M. Carus dans son *Traité élémentaire d'anat. comp.*, trad. par M. Jourdan, Paris, 1835, tom. II, p. 186, 187 : « Dans les *cigales*, mais seule-

cipalement d'avoir démontré les connexions qui lient l'appareil vocal aux organes de la respiration,

» ment chez les individus mâles, à l'endroit où la poitrine et » l'abdomen se joignent, on trouve de chaque côté un double » mécanisme fort remarquable : 1° entre le premier et le second » anneau de l'abdomen, à la surface ventrale, et de chaque » côté, une fenêtre ovale couverte d'une pellicule sèche et » irisée, qui est abritée en dehors par une valvule cornée par- » ticulière ; 2° des deux côtés du premier anneau abdominal » une membrane ovale, convexe en dehors, sèche et plissée, » que j'appelle membrane du tympan, parce qu'elle est le » siége de la formation du son. Un appareil locomoteur remar- » quable s'insère toujours à cette membrane. De la crête mé- » diane, interne et inférieure du premier et du second anneau » abdominal, naissent, comme d'un sternum, deux muscles, » obliquement dirigés en dehors et en haut, qui, de même » que les muscles moteurs des ailes de l'insecte dont il a été » question plus haut (le *prionus coriaceus*), se terminent par » une petite plaque cornée, d'où part ensuite un petit tendon » corné, qui s'attache en dedans à la face concave de la mem- » brane du tympan. Chaque fois que ces petits muscles se con- » tractent, la lame élastique de la membrane du tympan est » tirée en dedans, et lorsqu'elle ressaute en dehors par la ces- » sation de l'action des muscles, il résulte de là un bruit com- » parable en petit à celui d'une lame métallique mince, qui » se redresserait après avoir été courbée. C'est la répétition » fréquente de ce mouvement qui produit le *chant* des cigales, » déjà bien connu des anciens.

» Une circonstance cependant sur laquelle je crois avoir ap- » pelé le premier l'attention, c'est qu'il se forme dans cette » région de l'abdomen un vide, sans lequel on conçoit bien » qu'il ne pourrait point y avoir de tintement. En effet, le » premier stigmate abdominal de chaque côté, qui se trouve » immédiatement devant la membrane du tympan, dégénère » sur-le-champ, au dedans du corps, en une grande vésicule

et d'avoir découvert les voies de communication qui existent entre les deux stigmates antérieurs et deux grandes vésicules trachéennes.

J'ai, pour ma part, fait mention aussi du développement extraordinaire que présentent ces vésicules, autant à la tête qu'à la région antérieure de l'abdomen (1); mais je l'avais rapporté au vol plutôt qu'à la phonation.

Dans quelques *orthoptères*, particulièrement le *pneumora*, l'organe vocal est situé aussi sur les côtés de l'abdomen (2).

Tandis que, chez la plupart des insectes où cet organe existe, il est situé à la face inférieure de la base des ailes supérieures (3). En effet, ces ailes présentent, à gauche, une saillie volumineuse, formée de dents fortes; et, à droite, une apophyse osseuse, qui va se frotter contre le corps. Ces parties sont remarquables par leur développement, surtout dans le *locusta lamellifolia*. Dans

» trachéenne, qui communique avec celle du côté opposé, et » qui, se dilatant de plus en plus, forme un grand espace » creux, qui non seulement renferme les organes vocaux dont » j'ai donné la description, mais encore finit par occuper la » plus grande partie de la cavité abdominale devenue vide » après l'affaissement des vaisseaux séminaux. Dans la fe- » melle, qui manque d'appareil vocal, ces vésicules trachéen- » nes existent bien, mais elles ont beaucoup moins de capa- » cité. » (*N. de T.*)

(1) *Beitr. z. vergl. anatom.*, I, 2, 1708, 4.

(2) *Landsdown guilding on the crepitaculum and the foramina in the anterior tibiæ of some orthopterons insects. Linn. Transact.*, vol. XV,, 153.

(3) *Ibid.*, 155.

la plupart des genres pourvus d'un tel organe vocal, on remarque, chez l'un et chez l'autre sexe, des ouvertures, soit béantes, soit fermées par une pellicule mince, situées aux tibias de la première paire des pieds, ouvertures qui ont probablement quelques rapports avec les trachées, et conséquemment avec les mouvemens énergiques exécutés par les ailes (1).

Quant au développement insolite que présente la vésicule trachéenne antérieure dans les *pneumores mâles*, il a été signalé par Thunberg (2).

Chez d'autres insectes, particulièrement les *coléoptères*, les *hyménoptères*, les *diptères*, des sons plus ou moins aigus sont produits par le frottement du thorax sur les parties postérieures du corps, ou bien par le concours d'organes particuliers, situés aux faces latérales du corps, organes dont on trouve une description parfaitement exacte dans l'excellent traité de Kirby, si remar-

(1) Un autre appareil vocal fort remarquable, qui produit un cri assez fort, se trouve chez le *sphinx atropos*, à la tête de ce papillon, dans une cavité qui occupe la base de la trompe, et où, suivant Passerini, l'air peut entrer et sortir par l'action de quelques muscles (*Heusinger Zeitschrift für organische Physik*, tom. II, pag. 442). M. Carus aussi pense que la voix de ce sphinx part de la tête; toutefois il avoue n'avoir point encore assez étendu ses recherches pour être en mesure de donner une description exacte de l'organisation. Les abeilles aussi font quelquefois entendre une sorte de voix, qui doit être le produit de l'air sortant des trachées (Hunter, *Phil. trans. act.*, 1792, pag. 182. Carus, ouvr. cité, II, p. 188).

(*N. du T.*)

(2) *Act. succ.*, 1775.

quable surtout par les développemens étendus qu'il contient relativement à l'histoire de l'appareil vocal dans les insectes (1).

II. REPTILES (2).

§ 3.

Le larynx, dans les reptiles peu volumineux, ne dépasse guère le diamètre de la trachée-artère; sa hauteur est peu considérable; aussi il ne se compose que d'un petit nombre de cartilages. Il n'y a point ordinairement ni saillies internes, ni ligamens vocaux, ni autres parties analogues; bien que, d'autres fois, ces parties offrent un développement très-prononcé. Les muscles aussi sont d'une structure simple, et n'existent qu'en faible nombre; toutes circonstances qui permettent d'étendre le champ des généralités dans cette classe (1).

(1) *Introd. to entomology*, II, 375, 480.

(2) Y a-t-il un appareil vocal dans les poissons? On sait que certains poissons, tels que le *cobite fossile*, la *truite*, etc., font entendre des sons, et même une espèce de voix, dont la localisation avait beaucoup embarrassé jusqu'à présent les anatomistes. Or, M. Carus pense que ce phénomène pourra très-bien être le résultat de la *respiration intestinale*, au moins dans les deux poissons dont nous venons de citer les noms, et que des nouvelles recherche sont nécessaires, pour voir si, chez d'autres poissons, le pareil phénomène ne tiendrait pas par hasard à une pareille cause (*Traité élem. d'anat. comp.*, II, p. 200). (*N. du T.*)

(3) Dans les *reptiles branchiés*, les bronches sont membra-

§ 4.

Pour ce qui concerne d'abord le nombre des cartilages du larynx, mes recherches ne sont pas tout-à-fait d'accord avec celles de Cuvier. Selon ce dernier, les *sauriens*, à l'exception des *crocodiles*, de même que les *tortues* et les *serpens*, ne présenteraient que trois cartilages, tandis que les *crocodiles* en auraient cinq. Toutefois, j'en compte trois seulement dans les *crocodiles*, quatre au contraire dans les *tortues*, les *chélonées* au moins; trois enfin chez les *ophidiens*, au moins chez les *pythons*.

La pièce principale consiste dans un cartilage annulaire; les pièces accessoires sont constituées par deux cartilages latéraux, beaucoup plus petits, situés à peu de distance l'un de l'autre, au bord antérieur du précédent, auquel ils adhèrent.

Dans l'espace qui sépare ces deux cartilages, on observe, chez les *émydes*, un cartilage triangulaire, qui surmonte également le bord antérieur du cartilage annulaire. Cette pièce manque dans les *crocodiles*, chez lesquels la paroi postérieure du larynx est, par conséquent, à sa région supérieure, fort peu étendue en hauteur, tandis qu'elle l'est beaucoup, au contraire, dans les *chélonées*. Le nombre de cinq cartilages, établi par Cuvier à l'égard du *crocodile*, provient de ce

neuses, et il n'y a que la *sirène* et l'*axolotl*, chez lesquels on trouve leur ouverture près de la langue garnie d'un rudiment de larynx cartilagineux (Carus, *loc. cit.*, p. 203).

(*N. du T.*)

que cet auteur a cru apercevoir, au cartilage principal, une division en deux, division qui aurait pour résultat la formation de deux segmens de forme demi-circulaire chacun, l'un formé par un cartilage unique, et l'autre par une pluralité de pièces, se rencontrant à la ligne médiane. Cette assertion est erronée, attendu que le cartilage en question n'est constitué que par une pièce unique, présentant la forme d'un anneau complet. Toutefois, il y a d'autres faits qui pourraient venir à l'appui de l'opinion de ce savant, relativement au nombre des cartilages dont nous parlons, faits dont il sera question dans un des paragraphes suivans.

Pour ce qui concerne la *signification* des différentes pièces qui concourent à la formation du renflement vocal, on ne trouve aucun renseignement chez Cuvier, lequel se borne à dire que le larynx, d'une structure fort variable dans les divers genres de reptiles, est composé de pièces qui correspondent au larynx supérieur des *oiseaux* (1). C'est là un fait incontestable, auquel je dois cependant ajouter, 1° que je considère le cartilage principal comme étant à la fois *c. thyroïde* et *c. cricoïde*; 2° que les deux cartilages latéraux me paraissent représenter les *ligamens vocaux*, à la fois, et les *cartilages conoïdes*; 3° que le cart. moyen, impair selon moi, doit être assimilé aux *cart. arythénoïdes*.

(1) *Leçons*, IV, 534.

§ 5.

L'appendice épiglottique se rencontre-t-il dans les reptiles? Il y a dissidence entre les auteurs sur cette question. Fabrice d'Aquapendente (1) et Blumenbach (2) ne s'expliquent point à ce sujet; Casseri en conteste avec raison l'existence dans les *grenouilles* (3).

Selon Rudolphi, les reptiles présentent tous une glotte sans épiglotte (4).

Cuvier, après avoir attribué « une sorte d'épiglotte » au *léguan ordinaire* ainsi qu'au *scinque* de Schneider, et un rudiment épiglottique aux *crocodiles* (5), nie expressément la présence de cette partie dans tous les reptiles sans exception (6).

Mes recherches m'ont appris les faits suivans: Il est vrai que ni les *batraciens* ni les *chéloniens* ne présentent d'épiglotte proprement dite; toutefois, il y a des genres où cette absence se trouve compensée par le développement d'autres parties. C'est ainsi que, dans les *chélonées*, par exemple, on trouve, à quelque distance de l'ouverture du la-

(1) *Opp. o.* 370.

(2) *Vergl. anat.*, III, Ausg.

(3) *De vocis auditusque organo*, 108.

(4) *Physiol.*, I, 2, 387.

(5) *Leçons*, III, 281.

(6) *Ibid.*, IV, 534.

M. Carus aussi en soutient le défaut à l'égard de tous les ordres des reptiles (Ouvr. cit., II, p. 200 et suiv.).

(*N. du T.*)

rynx, et en arrière de cet endroit, huit à neuf papilles considérables, tournées en arrière, disposées en demi-cercle, papilles qui ressemblent à celles que l'on trouve dans le pharynx, dont elles sont séparées, cependant, par une surface considérable, lisse, offrant à la ligne médiane quelques papilles disséminées, formées en une série. Dans le *chelone caguana* on ne trouve que cette série moyenne, dont les papilles sont beaucoup plus serrées et relativement plus petites.

Ces papilles, quoique sans efficacité pour empêcher l'entrée dans le larynx des substances descendant de la bouche, opposent néanmoins un obstacle réel à la pénétration de celles qui auraient rebroussé chemin de l'œsophage.

Dans les *émydes*, les *tortues* et les *térapènes*, je ne remarque aucun vestige d'une pareille organisation, de telle façon que le *chelone caguana* forme la transition du *ch. mydas* vers les genres cités en dernier lieu.

Les *batraciens* non plus ne présentent rien qui pût être assimilé à cette structure.

Il n'en est point de même à l'égard des *ophidiens*, au moins d'une partie d'entre eux : en effet, ces animaux montrent une saillie transversale, plus ou moins marquée, saillie qui réunit les conditions les plus essentielles propres à l'épiglotte. Je trouve à cette saillie des dimensions remarquables dans le *python* ; de plus, elle y offre beaucoup de largeur en haut, et elle est divisée en deux lobes latéraux.

Dans les *crotales* et les *najas* aussi, cette saillie

existe, quoique plus petite, triangulaire, terminée en pointe. Je n'en trouve aucun vestige, au contraire, chez les *orvets*, les *pseudopus*, les *scytales*, les *amphysbènes*, les *couleuvres*, les *acrochordus*, les *vipères*.

Les *iguanes*, parmi les *sauriens*, présentent une épiglotte considérable, ayant la forme d'un ovale presque triangulaire, et dont les dimensions non seulement suffisent pour recouvrir entièrement l'ouverture du larynx, mais en dépassent même les bords dans toutes les directions, de telle sorte, que je ne comprends guère comment il a pû se faire que Rudolphi n'en aperçut point la présence, omission d'autant plus inexcusable, que Cuvier en avait déjà longuement traité.

Chez le *stellio*, le *polychrus*, le *calotes*, le *lézard*, l'*agama*, je constate une épiglotte moins considérable, triangulaire, membraneuse, ne dépassant point le niveau des bords du larynx, dont elle ne ferme l'entrée que sur le devant. Les dimensions de ce couvercle sont plus considérables chez l'*agama* et le *calotes*, que chez les autres, sans que toutefois elles atteignent au type de l'*iguana*.

On a voulu considérer cette partie comme étant une saillie de l'os hyoïde : mais c'est là une erreur, et la partie en question est réellement l'épiglotte.

Chez les *crocodiles*, les *monitors*, les *caméléons*, les *camélopsis*, les *ascalabotes*, les *dragons*, les *scinques*, je n'ai point remarqué la présence de cette partie, ou c'est tout au plus si chez quelques uns d'eux, j'en ai constaté de faibles vestiges. La saillie transversale qui constitue ces vestiges, est

plus développée dans les *dragons* que dans les autres. Cuvier paraît avoir voulu indiquer par son silence ce fait relativement aux *crocodiles*, et aux *scinques*. C'est avec raison que M. de Humboldt rapporte au corps volumineux de l'hyoïde, la saillie transversale, située au devant du larynx (1). Aussi est-ce tout au plus, et à grand'peine, si on est autorisé d'admettre que l'os hyoïde et l'épiglotte sont ici confondus.

Chez la plupart des *sauriens*, surtout chez les *iguanes*, l'entrée du larynx est défendue, indépendamment du prolongement épiglottique, 1° par la forte saillie que forme le larynx; 2° par les dimensions rétrécies de la fente vocale (2).

§ 6.

Pour ce qui concerne les saillies que présente le larynx à sa face interne, c'est-à-dire les *cordes vocales*, qui forment la glotte et produisent la voix avec ses modifications par leurs mouvemens vibratoires ainsi que par les diamètres variables qu'elles impriment à la fente vocale par leur écartement ou par leur rapprochement : les auteurs ne s'accordent guère ni sur leur présence, ni sur leur disposition.

Selon Vicq-d'Azyr et M. Blumenbach (3), les

(1) *Observ. de Zool.*, 1811, p. 10.

(2) Chez les *grenouilles* et quelques *sauriens*, les *geckos* surtout, la langue, qui peut être remarquée en dehors de la bouche, paraît servir en même temps d'épiglotte (Carus, ouvr. cité, II, 205, 210). (*N. du T.*)

(3) *Vergl. Anat*, I, 287, III, 298.

cordes vocales se rencontrent chez tous les *reptiles* sans exception. Elles manquent dans les *crocodiles* ainsi que dans les autres *lézards*, de plus dans les *tortues* et les *serpens*, d'après Cuvier (1), tandis qu'elles sont fort considérables chez les *grenouilles* et chez les *reinettes;* l'auteur ne dit point de quelle manière se comportent à cet égard les *crapauds*, les *pipas*, et les *b. urodèles*.

M. Rudolphi (2) pense qu'indépendamment des grenouilles, il n'y a peut-être que quelques *lézards* qui offrent des parties que l'on puisse assimiler aux cordes vocales.

D'après mes recherches, les *batraciens urodèles*, particulièrement le *protée*, le *siren pisciformis*, le *triton* et la *salamandre*, sont dépourvus de cordes vocales; tandis que ces parties existent chez la *reinette*, la *grenouille*, le *bufo*, sous forme de deux saillies transversales, fortes, semi-lunaires. Dans le *pipa*, ces parties sont beaucoup plus faibles, à tel point, que chez un *rana esculenta femelle*, d'un volume inférieur, les cordes vocales présentent des dimensions cinq fois plus considérables que chez un *pipa* femelle.

Je n'en trouve aucune trace dans les *tortues;* absence qui, rapprochée de la faiblesse de leurs dimensions dans le *pipa*, constitue un nouvel argument en faveur de l'analogie qui existe, selon M. Rudolphi, entre les *chéloniens* et le *pipa*.

Les *pythons* et les *crotales*, parmi les *ophi-*

(1) *Anat. comp.*, IV, 533 et suiv.
(2) *Physiol.*, I, 2, 387.

diens, ne m'ont rien offert non plus qui ressemblât à des cordes vocales, pas plus que les *orvets* (1).

Dans les *crocodiles*, je remarque un ligament vocal fibreux, considérable, moins pourtant que dans les *batraciens anoures*, à l'exception du *pipa*, ligament qui se détache du cartilage latéral. C'est à tort que Cuvier en a nié l'existence (2).

Il y a plus de raison d'accorder une influence sur la voix à ces ligamens, qu'aux membranes qui joignent les extrémités distantes des anneaux supérieurs de la trachée-artère, et qui sont considérées par M. de Humboldt comme les causes productrices de ce phénomène (3).

Je ne m'explique guère, au reste, les raisons qui ont pu engager Cuvier à émettre cette assertion, que la voix des *crocodiles* ne consiste tout au plus que dans un sifflement.

Dans les *ascalabotes* aussi je trouve deux cordes vocales de forme semi-lunaire, cordes dont les dimensions dépassent celles présentées par les *crocodiles* et qui expliquent jusqu'à un certain point, comment on a pu rapprocher ces animaux des batraciens.

(1) Selon M. Carus, aussi, il y a absence entière de cordes vocales, autant chez les *ophidiens* que chez les *chéloniens*. (*N. du T.*)

(2) *Leçons*, IV, 533..

(3) *Obs. de zoologie et d'anat. comp.*, etc., p. 11.

M. Carus, sans mentionner ni l'une ni l'autre de ces opinions, explique les intonations que produisent les *crocodiles* selon M. de Humboldt, a une tension volontaire de la glotte, dépourvue d'ailleurs de cordes vocales. (*N. du T.*)

Il n'en existe aucune trace dans les genres *polychrus*, *calotes*, *iguana*, *stellio*, *lézard*, *monitor*.

§ 7.

Chez les mammifères, ainsi que je l'ai fait observer, on trouve généralement pour le moins un abaisseur volumineux, étendu du sternum au cartilage thyroïde, muscle dont l'usage consiste à imprimer au larynx des mouvemens de totalité (*sterno-thyroïdien*). Dans les *oiseaux*, on observe un muscle fort analogue, qui va s'attacher à la trachée-artère : de plus, un faisceau implanté d'une part à l'os hyoïde et de l'autre au cartilage thyrhoïde (*hyo-thyroïdien*).

Dans les *reptiles*, l'abaisseur paraît manquer tout-à-fait : au moins, j'en ai constaté l'absence dans le *python*, parmi les *ophidiens*, sans trouver aucun faisceau qui puisse suppléer à son action, vu le défaut du sternum. De plus, dans la *reinette*, la *grenouille*, le *crapaud*, le *pipa*, parmi les *batraciens ;* dans la *tortue*, l'*émide*, le *chelone*, parmi les *chéloniens ;* enfin dans l'*ascalabotes*, le *lacerta ocellata*, le *polychrus*, le *calotes*, l'*iguana*, le *monitor*, le crocodile, parmi les *sauriens*.

L'absence de ces muscles semble se rattacher aux dimensions excessives de l'hyoïde, coïncidant avec la petitesse du larynx, et avec la position cachée de cet organe. D'une autre part, l'élévateur du larynx, ou le muscle *hyo-thyroïdien*, se rencontre chez plusieurs de ces animaux.

C'est ainsi que chez le *pipa*, je le trouve vo-

lumineux, étendu de la face inférieure de la corne latérale au sommet du cartil. thyroïde. Dans le *rana esculenta*, il existe manifestement comme un muscle allongé, considérable, unissant la région postérieure du bord latéral de l'hyoïde moyen à la face latérale du cart. thyroïde. Dans les *chélonées* aussi, il existe d'une manière très-distincte : d'une forme quadrilatère, fort allongée, aplatie, il se continue d'une part avec le dilatateur de la fente vocale, tandis que de l'autre il va chercher des points d'attache à la région antérieure de la face interne de l'os hyoïde.

Au contraire, je n'en ai point constaté la présence, ni dans le *bufo agua*, ni dans le *crocodilus lucius*.

Dans le *python*, il semble être remplacé par un muscle allongé, étendu de l'extrémité antérieure de la mâchoire inférieure à la région antérieure de la trachée, et à la partie moyenne de l'hyoïde; ce muscle représente en même temps, peut-être, l'abaisseur du larynx.

La glotte commande à un appareil musculaire, destiné à en modifier, selon les besoins de la phonation, la forme et les dimensions; ces muscles, dont la présence est plus constante, peuvent être réduits à deux ordres : celui des *dilatateurs* et celui des *constricteurs* de la fente vocale.

Cuvier n'a décrit ces muscles qu'à l'égard des *grenouilles* (1) :

1° Le dilatateur part de la trachée-artère, et

(1) *Anat. comp.*, IV, 539.

remonte le long de la face latérale du cartilage thyroïde.

2° Le constricteur transverse se détache de la région postérieure de la face externe du cartilage thyroïde, puis, après avoir contourné la face inférieure de cette partie, il va passer par dessus la partie membraneuse moyenne du larynx, pour se confondre avec son antagoniste du côté opposé.

Chez le *python*, parmi les *ophidiens*, le dilatateur, allongé, provient également de la région antérieure de la trachée-artère, pour se rendre à la branche latérale du cartilage thyroïde.

3° Le constricteur forme un bourrelet circulaire, qui va entourer les bords de la glotte dans toute leur étendue.

Dans le *chelone mydas*, on ne remarque qu'un seul dilatateur de la glotte, qui, volumineux et allongé, se détache de la face latérale des deux premiers anneaux de la trachée-artère, ainsi que du cartilage thyroïde, dont il occupe toute l'étendue, pour se rendre en dehors et en arrière, vers la région moyenne de la face latérale du cartilage de la glotte, où il s'insère.

Le constricteur, un peu plus petit, est situé immédiatement au dessus du précédent, à la face supérieure ou postérieure du larynx; né de la face inférieure du cart. aryténoïde, ce muscle va croiser le cartilage moyen, triangulaire, pour se mettre en communication avec celui du côté opposé sans l'intermédiaire d'aucun tendon, en diminuant considérablement de largeur.

Chez le *crocodile*, la conformation est plus

compliquée, vu la présence d'une pluralité de muscles de l'un et de l'autre ordre.

De ces muscles, celui situé le plus en dehors, est un dilatateur fort, muni de deux têtes, dont l'externe naît de l'extrémité postérieure du bord externe du corps de l'hyoïde, et l'interne, plus petite, de la région postérieure de la face latérale du cart. thyroïde. Ces deux têtes ne tardent pas à se réunir, pour se rendre à l'angle de réunion des branches antérieure et postérieure du cartilage de la glotte. La trachée-artère ne donne naissance à aucun muscle.

4° Immédiatement au dessous du précédent, on trouve un constricteur, formé de deux couches, dont la superficielle, uniquement charnue en bas, tendineuse en haut, ne provenant d'aucun cartilage, s'applique en forme d'anneau aux bords de l'entrée du larynx, tandis que la couche profonde, plus mince, se détache du cartilage de la fente vocale, pour se confondre avec la précédente à la ligne médiane.

5° Immédiatement en arrière de ce muscle, entre lui et la couche interne du premier dilatateur, on en voit un second, qui naît de la moitié antérieure de la face latérale du cart. thyroïde, pour s'attacher, d'une part, à la région externe de la base du cartilage de la glotte, et de l'autre au tendon supérieur du m. constricteur, après avoir contourné le cartilage thyroïde.

I. BATRACIENS.

§ 8.

Le *protée*, parmi les *batraciens urodèles*, dépourvu de larynx proprement dit, selon Cuvier, ne présente qu'une cavité semi-lunaire, s'ouvrant dans le pharynx par une petite fente située au fond de cette partie, cavité qui se prolonge jusqu'aux poumons (1).

Rusconi donne une description plus détaillée de cette structure. D'après lui, cette fente, extrêmement rétrécie, entourée de bords rétractés plutôt que saillans, conduit dans un canal fort court, cotoyé à chaque côté d'un muscle grêle, qui passe d'avant en arrière, pour se rendre aux arcs branchiaux, et qui sert à produire la dilatation de ce canal. Celui-ci aboutit dans une cavité beaucoup plus spacieuse, avec laquelle il communique par une ouverture entourée de bords cartilagineux, cavité qui se continue en arrière avec les poumons fort peu volumineux (2).

C'est en effet là ce que j'ai observé moi-même dans la généralité des cas. La cavité, d'une étendue fort notable, est formée par des tissus entièrement membraneux. Les poumons commencent, de chaque côté, par une portion membraneuse aussi, courte, élargie, infundibuliforme, séparée du reste de l'organe par une sorte d'étranglement.

(1) *Reptiles douteux*, 43.

(2) *Del proteo anguino*, Pavia, 1819, 78 et suiv.

Il est probable que la dilatation dont il s'agit, relativement très-considérable, est à la fois larynx et trachée-artère (1).

La conformation est un peu plus perfectionnée dans la *sirène*. Dans le *siren pisciformis*, le larynx est arrondi, latéralement et en bas on rencontre deux saillies minces, cartilagineuses, convergeant d'avant en arrière, de manière à offrir la forme d'un V. Cuvier parle d'une cavité membraneuse comme existant dans cette espèce (2). Pour ma part, je n'ai point observé de cavité à la suite des saillies, bien que j'aie examiné avec soin différens individus, tant mâles que femelles.

A en croire Cuvier, la structure offrirait encore plus de simplicité dans le *s. lacertina* (3). Comme je n'ai point eu l'occasion de vérifier le fait, je ne me permets aucun jugement à cet égard.

Je n'en fais point autant à l'égard du *triton* et de la *salamandre*, chez lesquels l'organisation est réellement plus simple. Chez le premier, les dimensions de l'ouverture du larynx dépassent à peine celles offertes par l'animal précédent, quoiqu'elles soient plus considérables que chez la *salamandre*, ce qui est curieux, à raison de la différence des

(1) Suivant M. Carus, le larynx est ici remplacé par une cavité membraneuse qui s'ouvre dans le pharynx par une petite fente, et se prolonge postérieurement en *deux longs* conduits membraneux, lesquels aboutissent à des vésicules pulmonaires parfaitement simples (Carus, ouvr. cité, p. 203. *Voy*. aussi Schrëibers, *Phil. Trans.*, 1801, p. 255). (*N. du T.*)

(2) *Reptiles douteux*, 34.

(3) *Ibid.*, 23.

habitudes de ces deux reptiles. Je ne trouve ni structure cartilagineuse ni ligamens vocaux.

Chez la plupart des *batraciens anoures*, le larynx est composé de deux pièces considérables, quadilatères, aplaties, pièces qui convexes en bas et en dehors, concaves en dedans, proéminent fortement en dehors, et s'atteignent en haut et en bas à la ligne médiane, sans toutefois se souder ensemble. C'est le bord antérieur de ces cartilages, qui forme saillie dans l'œsophage. Ils donnent attache, par leur face interne, un peu en arrière de la région moyenne, au ligament de la glotte qui est considérable.

Ce sont les *cartilages tympaniformes* de Cuvier.

Je les considère comme étant les analogues des cartilages latéraux antérieurs, tels qu'ils existent chez quelques uns des reptiles supérieurs, où seulement ils sont plus petits. En arrière de ces pièces, on observe un cartilage fort étroit, mince, petit, demi-circulaire, suivi de près des cerceaux de la trachée-artère (1).

(1) Voici comment s'exprime M. Carus à l'égard du larynx des *batraciens*. « Les cartilages laryngiens forment le commencement d'une colonne de proto-vertèbres, qui va toujours en s'allongeant de plus en plus dans les ordres suivans, et à laquelle on donne le nom de trachée-artère. Ici le squelette laryngien est encore fort simple ; un large arc costal, divisible en plusieurs pièces, qu'on appelle cartilage thyroïde, et deux anneaux situés l'un à côté de l'autre, pour la voie aérienne, qui se partage en deux bronches, immédiatement derrière le larynx, voilà ce qu'il nous offre d'essentiel. » (*Traité élem.*

II. OPHIDIENS.

§ 9.

Le larynx des *ophidiens* n'offre guère prise aux considérations : aussi les auteurs sont-ils presque muets à ce sujet.

En effet, Blumenbach et Cuvier se renferment dans un silence complet, et M. Carus se contente de désigner cet organe comme fort incomplet, et de lui contester avec raison l'existence de cordes vocales (1).

Les diamètres de l'organe vocal sont fort exi-

d'anat. comp., II, 185, 186, trad. de M. Jourdan) On sait que précédemment les cartilages laryngiens avaient été considérés par ce naturaliste comme étant des métamorphoses des arcs branchiaux, opinion à laquelle il a depuis renoncé, se rendant à l'évidence des raisons opposées par M. Rathke.

Voyez sur le larynx des grenouilles et des salamandres, Martin Saint-Ange, *Recherches anatomiques et physiologiques sur les organes transitoires et les métamorphoses des batraciens*, avec 10 planches (*Ann. des sc. nat.*, 1831, t. XXIV, p. 366). (*N. du T.*)

(1) *Zool.*, 499.

Traité élément. d'anat. comp., vol. II, p. 207. Toutefois, l'auteur est plus explicite en faisant l'histoire du *splanchnosquelette des ophidiens*, où il s'exprime ainsi : « Les cartilages trachéens annulaires constituent une colonne d'anneaux cartilagineux, dont ceux de devant, plus grands que les autres, forment le larynx, de telle sorte, cependant, qu'il n'y a que le postérieur d'entre ces derniers, qui conserve la forme d'anneau complet, tandis que l'antérieur se partage en un cartilage thyroïde triangulaire et en petits cartilages aryténoïdes. » Ouvr. cit., II, 192. (*N. du T.*)

gus, à tel point, que chez un *python tigris* de la longueur de huit pieds, je ne lui trouve une étendue que de 3 lignes.

Situé à la face inférieure du corps, il présente la forme d'un Y renversé, dont la base serait tourné en dehors et en arrière, et le sommet en avant. Les trois branches qu'il forme s'égalent à peu près par leurs dimensions ; de plus, elles sont minces et grêles; les branches postérieures, un peu plus grandes, vont en s'élargissant en arrière. Ces branches sont constituées surtout par les deux cartilages latéraux, qui s'articulent d'une manière peu mobile par du tissu fibreux interposé avec le cartilage antérieur moyen. L'espace qui sépare la pièce moyenne des deux pièces latérales, est occupé par la membrane muqueuse. Les extrémités postérieures de ces cartilages sont en rapport avec les deux premiers anneaux de la trachée-artère, avec lesquels ils se soudent dans le fait.

Quant au volume de l'appareil vocal, c'est tout au plus s'il égale celui de deux anneaux trachéens. Le diamètre du larynx ne dépasse guère celui de ce dernier tube.

III. CHÉLONIENS.

§ 10.

Le larynx des *chéloniens*, d'une forme cylindroïde, allongée, est terminé supérieurement par deux pointes, une antérieure et une postérieure, celle-là un peu plus courte que l'autre. En bas, cet organe offre des connexions fort intimes avec

le premier anneau de la trachée-artère; toutefois, il est possible de l'en séparer. Il forme un anneau complet, formé en principale partie par le plus grand cartilage.

Celui-ci, qui correspond à la fois au thyroïde et au cricoïde, présente une forme très-allongée, à tel point, que son étendue en longueur excède de plus du double celle en largeur et en élévation. Fortement apointi en haut, il se partage en deux portions, dont l'antérieure offre trois fois la longueur de la postérieure. Le cartilage aryténoïde, d'une forme triangulaire, remplit en partie la lacune postérieure. Les cartilages de la fente vocale sont un peu plus développés.

Dans les *chélonées*, je trouve au grand cartilage une forme encore beaucoup plus alongée que dans les *émydes* et les *tortues*.

Dans ceux-là, le larynx est droit à sa face inférieure, tandis que cette face est fortement excavée dans les *émydes* et les *tortues*.

La cavité du larynx est partout simple et dépourvue de saillies que l'on puisse comparer aux ligamens vocaux.

Cuvier pourtant signale une saillie considérable, membraneuse, triangulaire, dans la *grande tortue terrestre de l'île de Madagascar*, saillie dont la base appuie sur la face inférieure du larynx et dont le sommet proémine dans la glotte, qu'elle partage en deux moitiés à peu près égales (1). J'observe une organisation analogue dans le *tes-*

(1) *Leçons, loc. cit.*

tudo tabulata; mais elle ne forme point un caractère commun à toutes les tortues terrestres, puisque je ne la trouve point chez le *t. græca.* Elle n'existe pas non plus dans les *emydes orbicularis* et *serrata*, dans les *térapènes*, le *chelone mydas*, le *ch. caguana.* C'est l'indice de la saillie osseuse que présente le larynx supérieur dans les *oiseaux* (1).

IV. SAURIENS.

§ 11.

Le larynx, chez les *sauriens*, se présente sous la forme d'une saillie petite, peu élevée, placée immédiatement derrière la langue. Il n'y a que l'*iguane* où j'aie trouvé cet organe volumineux et pyramidal.

L'ouverture du larynx, fort considérable dans le *crocodile* et l'*ascalabotes*, présente des dimensions moyennes dans l'*iguane*, le *monitor*, le *caméléon :* elle est fort petite chez le *lézard* (2).

Le diamètre de l'organe vocal, toujours fort restreint, n'excède jamais celui de la trachée-artère. Dans tous les cas, il est formé de cartilages très-flexibles.

(1) *Ibid.*

(2) Cette fente, ordinairement longitudinale, est transversale chez le *caméléon.* Dans le *crocodile*, elle est placée fort en arrière, couverte un peu par le bord postérieur de la langue; dans d'autres genres, elle se trouve située beaucoup plus en avant (Carus, ouvr. cité, II, p. 209, 210).

(*N. du T.*)

Chez l'*iguane*, on rencontre une saillie considérable à un endroit correspondant à celui où il en existe une analogue chez différentes *tortues*, dont elle diffère néanmoins par sa nature cartilagineuse, qui la rapproche encore davantage de celle de quelques *oiseaux*.

Le cartilage thyroïde, volumineux dans les *crocodiles*, présente trois fois autant de hauteur à la moitié antérieure qu'à la postérieure; son bord supérieur est profondément échancré au milieu; l'inférieur est droit. Le bord supérieur, au point de réunion de la moitié antérieure avec la postérieure, se trouve en rapport avec un cartilage allongé, qui se dirige en avant; vers le commencement du tiers antérieur, ce cartilage change brusquement de direction, pour se porter en avant de son semblable du côté opposé, à côté duquel il va s'insérer au bord supérieur de la moitié antérieure de la partie qui lui avait donné naissance. Comme à cet endroit il existe une légère mobilité entre les deux moitiés, on serait en droit d'établir la séparation en deux pièces distinctes, s'il y avait la moindre interruption dans leur substance.

§ 12.

Il est très-rare d'observer des variétés sexuelles relativement au larynx des *reptiles*.

Et d'abord, pour ce qui concerne les *dimensions* de cet organe, je ne trouve aucune différence appréciable chez le *protée*, le *siren pisciformis*,

le *triton*, la *salamandre*, parmi les *batraciens urodèles*. Les différences sont très-marquées, au contraire, dans l'ordre décroissant, chez le *pipa*, la *reinette*, la *grenouille*, le *crapaud*.

En effet, l'ouverture supérieure du larynx, chez le mâle, possède les dimensions doubles de celles de la femelle.

La même remarque s'applique au larynx pris dans son ensemble, particulièrement à la fente vocale et à ses cartilages, lesquels, en outre, sont beaucoup plus durs et plus solides chez le mâle.

Une différence encore plus frappante se trouve établie par la présence, chez plusieurs *anoures* (particulièrement la *grenouille*, la *reinette*), de vésicules considérables, à parois minces, qui s'ouvrent, au devant du larynx et à une distance considérable de lui, dans le gosier, par un orifice étroit. L'enveloppe externe de ces vésicules, à la face inférieure, est d'une grande ténuité, au point qu'elle présente à cet endroit un aspect blanchâtre et presque translucide. Toutefois, elle n'adhère que faiblement à ces parties.

Ces vésicules sont au nombre de deux dans la *grenouille*, d'une sur chaque côté, situées près de l'articulation de la mâchoire inférieure. Elles sont susceptibles d'une dilatation telle, qu'elles peuvent acquérir chacune un diamètre de plus d'un demi-pouce; elles s'ouvrent dans la bouche par un orifice assez spacieux, ayant à peu près le diamètre d'une ligne, situé au devant et en bas de l'ouverture du conduit auditif interne, vers le point de réunion du cinquième postérieur de la

mâchoire inférieure, avec ses quatre cinquièmes antérieurs, au commencement du tiers-postérieur de la distance qui sépare le larynx de l'articulation temporo-maxillaire.

Cuvier paraît attribuer ces vésicules aux mâles de toutes les *grenouilles* (1), tandis que Rœsel ne les donne, avec plus de raison, parmi les grenouilles indigènes, qu'au seul *r. esculenta*, par opposition au *r. temporaria* (2).

Suivant l'opinion reçue, la *reinette* différerait de la *grenouille* par cette circonstance, que chez le mâle on ne trouverait qu'un sac impair au dessous de la gorge. C'est au moins ce qui a été avancé par Rœsel (3), Blumenbach (4), Cuvier (5). D'un autre côté, ni Merrem (6) ni M. Carus (7) ne font mention d'une pareille variété chez le mâle. D'ailleurs, aucun des auteurs ci-dessus ne cite l'endroit où serait l'origine du sac impair en question.

D'après mes recherches, on trouve dans la *reinette* deux sacs latéraux complétement séparés l'un de l'autre, s'ouvrant dans la bouche comme chez le *rana esculenta*. C'est au point, que la peau qui recouvre ces sacs forme, même à l'état affaissé de leurs parois, comme deux poches, pendantes aux deux angles de la bouche, séparées par toute

(1) *Leçons*, IV, 534.
(2) Frœsche, 54.
(3) Frœsche, 41.
(4) *Vergl. Anat.*, 298.
(5) *Leçons*, IV, 538.
(6) *System d. amphibien*, 167 et suiv.
(7) *Loc. cit.*

la largeur de cette fente, le tout absolument comme chez le *r. esculenta*. La différence consiste principalement dans les dimensions des sacs, qui sont beaucoup plus considérables dans la *rainette*, de telle sorte qu'à l'état de distension ils s'étendent jusqu'à la ligne médiane, où les deux côtés opposés arrivent en conctact par leur face interne. On conçoit, que cette organisation doive servir à grossir la voix, laquelle, en effet, est bien plus forte dans la *rainette* que dans le *rana esculenta*.

Celui de tous les batraciens qui présente les variétés sexuelles les plus étendues, c'est le *pipa*. Chez lui, en effet, les variétés ne se bornent plus aux seules dimensions : elles affectent aussi le nombre des parties, leur aspect, leur texture ; elles embrassent, en un mot, l'organisation entière.

Et d'abord, le larynx forme, dans l'un et dans l'autre sexe, une capsule très-allongée, arrondie, triangulaire, apointie d'arrière en avant, aplatie en haut et en bas, capsule qui présente trois ouvertures : une à la face antérieure, communiquant dans la bouche; et deux entièrement séparées, à la face postérieure, une pour chaque bronche. Cette capsule est formée, dans les deux sexes, de deux pièces principales, aplaties, d'une inférieure, grande, et d'une supérieure, plus petite.

Or, les différences que présente cette capsule, dans les deux sexes, sont les suivantes : 1° elle est incomparablement plus volumineuse dans le mâle que dans la femelle; 2° sa structure est osseuse chez le mâle, cartilagineuse en grande partie chez la femelle. En effet, la capsule est composée de

deux plaques, d'une supérieure et d'une inférieure : or c'est la plaque supérieure dont la texture est cartilagineuse, tandis que l'inférieure est formée de deux pièces osseuses, allongées, prismatiques, réunies par une membrane, pièces qui convergent d'arrière en avant et de dehors en dedans, pour y devenir contiguës l'une à l'autre, sans toutefois se souder. Suivant M. Rudolphi (1), ces deux pièces seraient parallèles l'une à l'autre : je n'ai jamais constaté une pareille disposition.

Une troisième différence, des plus remarquables, consiste dans le nombre des parties qui composent le larynx. En effet, les deux plaques, dont nous venons de faire la description, sont les seules pièces qui concourent à la production du larynx chez la femelle : tandis que, chez le mâle, on observe en outre deux autres pièces considérables, entièrement séparées. Ces pièces, d'une structure osseuse, ont autant de longueur que le larynx pris dans ensemble; elles sont rugueuses, cylindriques, libres dans toute leur étendue, excepté à l'extrémité antérieure; par leur extrémité postérieure, libre, elles sont en rapport avec l'origine des bronches. Antérieurement, ces pièces sont articulées mobilement avec la plaque supérieure dont il a été question; elles proéminent dans l'ouverture du larynx; solides en totalité, elles constituent les portions les plus dures du larynx. Elles diffèrent beaucoup, par cette propriété, de la plaque supérieure, qui est la plus flexible.

(1) Breyer, *De Rana Pipa*, 15.

Cet appareil, vaste et curieux, qui, chez un animal mesurant quatre pouces de la bouche à l'anus, offre une longueur de presque un pouce, sur cinq lignes de largeur et deux à trois lignes de hauteur, cet appareil a donné lieu aux conjectures les plus variées. Et d'abord, Fermin ne s'explique point du tout à son égard (1). Schneider, qui trouva chez le mâle la forme capsulaire ainsi que les osselets renfermés dans cette capsule, pense que le tout n'est qu'un appendice du sternum : toutefois il ajoute, que les deux os emboîtés ne sauraient avoir aucun rapport avec les organes de la génération, vu leur état imperforé (2).

Quant à Rudolphi, il confirme la présence de ces osselets, et il suppose qu'ils puissent bien être la première portion des bronches (3).

D'après Cuvier, ils servent peut-être à fermer l'entrée des bronches (4). Et c'est là effectivement leur usage. La conjecture de Rudolphi me paraît manquer d'autant plus de vraisemblance, que ces osselets n'ont aucun rapport direct avec les bronches. Je crois donc qu'ils représentent les ligamens vocaux, fortement développés, et séparés des autres portions du larynx, opinion qui acquiert d'autant plus de valeur, qu'elle coïncide avec l'absence, chez le mâle, de ligamens équivalens à ceux de la femelle. On pourrait encore avancer une troisième opinion, peu différente, au reste,

(1) *Pipa*. Brunswick, 1776, 21.
(2) *Amphibia*, I, 264.
(3) *Loc. cit.*, 15.
(4) *Règne anim.*, II, éd. II, 113.

quant à ses résultats, de celle qui précède: ce serait d'assimiler ces parties aux cartilages latéraux d'autres reptiles, cartilages qui se trouveraient seulement changés de position, c'est-à-dire placés plus en dedans que de coutume.

Quoi qu'il en soit, avouons que la structure qui nous occupe est des plus singulières, et quelle ne rencontre très-probablement nulle part sa pareille. Au moins pour ma part, je n'en pus découvrir dans aucun reptile le moindre vestige, a moins qu'on ne veuille considérer comme tels les cordes vocales.

§ 13.

Qu'il me soit permis, avant de terminer ce chapitre, de faire mention d'une particularité que présente le *caméléon*, particularité dont, d'après mes recherches, ce reptile offre dans sa classe l'unique exemple. Elle consiste dans la présence d'un sac considérable, allongé, membraneux, qui naît de la face antérieure par un orifice étroit, situé entre le cartilage inférieur du larynx et le premier anneau trachéen. L'ampleur de ce sac est telle, que, chez le *caméléon commun* adulte, le diamètre est d'un demi-pouce dans tous les sens. Il est considérable aussi dans le *caméléon pumilus*.

Cette structure, passée sous silence par d'anciens auteurs, (Perrault (1), Micheli (2), Pana-

(1) *Mém. pour servir à l'histoire des animaux*, III, 53, 54.

(2) *Il cameleonte anatom.* Roma, 1699.

roli(1)), a été signalée d'abord et puis décrite avec détail, par Vallisnieri (2), Bellini (3), Cuvier (4), Vrolik (5), à l'égard du *caméléon commun*, et par moi (6), à celui du *c. pumilus;* elle avait été mentionnée aussi par Swammerdam dans la description qu'il fit des sacs vocaux de certaines grenouilles (7). Ce n'est donc pas sans un juste mouvement de surprise, que l'on voit M. Tréviranus s'attribuer la découverte d'un fait connu depuis près de deux siècles, et débattu même de nos jours par les plus célèbres auteurs.

Cette structure, dans le *caméléon*, semble avoir pour objet, de contribuer à la diminution du poids spécifique, bien plus encore que de concourir aux phénomènes de la respiration. Elle rappelle, d'une part, la dilatation que présente la trachée dans le *ptyodactylus fimbriatus* (8); de l'autre, les renflemens membraneux que l'on observe à l'endroit correspondant, chez différens mammifères, appartenant surtout à l'ordre des *quadrumanes*, renflemens dont il sera question plus tard.

(1) *Il cameleonte esaminato*. Roma, 1645.

(2) *Opp. venez*, 1733, t. I, 416, 417.

(3) *Ibid.*

(4) *Anat. comp.*, IV, 537.

(5) *Over den chameleon*, Amst., 1827, 53.

(6) *Deutsches Archiv.*, 1819, V, p. 230.

(7) *Bibl. nat.*, 1733, p. 808. *Ejusmodi structuram in chamæleonte quoque observavi.*

(8) Ci-dessus, p. 309.

III. OISEAUX.

§ 14.

Les organes vocaux des oiseaux diffèrent de ceux des autres vertébrés par leur dissémination, c'est-à-dire par la division de l'appareil laryngien en deux, un supérieur et un inférieur, dont celui-là correspondant au larynx unique des autres animaux, autant par sa structure que par sa position; tandis que l'autre, situé à la bifurcation du tube trachéen, est sans analogue dans l'échelle des êtres vivans. C'est, en effet, ce dernier qui est chargé spécialement de la production de la voix, puisque c'est de son mécanisme que naissent les sons réguliers, autant sur le vivant que sur le cadavre; production qui peut même continuer après la section de la trachée-artère, ainsi que les expérimentateurs anciens et récens l'ont démontré de la manière la plus positive, par une infinité d'essais; et que le degré de sa composition se trouve ordinairement en proportion directe avec l'étendue et le timbre de la voix.

C'est sans doute cette considération qui a engagé Cuvier (1) à ne s'occuper presque que de ce dernier, et à passer sous silence, ou à peu près, le supérieur de ces appareils.

C'est, toutefois, en quoi l'auteur a eu tort, vu que le larynx supérieur, quoique d'une moindre importance sous le rapport de la voix, offre néan-

(1) *Leçons*, IV, 489 et suiv.

moins un assez haut intérêt, à raison de la similitude de structure et de position, qui le rapproche du larynx des autres vertébrés, ainsi que par d'autres conditions non moins curieuses. Aussi cet organe a-t-il été pris en considération sérieuse par M. Tiédemann, surtout sous le rapport des muscles qui entrent dans sa composition (1).

C'est donc par lui que je vais commencer l'histoire de l'appareil vocal dans les oiseaux, pour m'occuper après avec plus de détail de l'organe phonateur par excellence.

1°. Du larynx supérieur.

§ 15.

Le larynx supérieur, dans les oiseaux, est peu volumineux, comparé à la trachée-artère et au corps en général.

Pour ce qui concerne le *nombre*, la *structure* et la *signification* des différentes pièces cartilagineuses et osseuses qui entrent dans la composition de cet appareil, les assertions des auteurs sont loin de s'accorder : bien qu'il ne me paraisse pas difficile d'établir, à cet égard, une opinion précise et exacte. En effet,

1° La paroi antérieure ou inférieure du larynx est toujours formée par une plaque convexe en dehors, concave en dedans, plaque qui constitue à elle seule la portion la plus considérable de la circonférence de cet organe. Elle est triangulaire,

(1) *Zool.* II, 640, 649.

et son bord antérieur ou supérieur se termine en avant par une pointe plus ou moins considérable ; tandis que le bord postérieur, légèrement concave, adhère au premier anneau trachéen par le lien d'une substance fibreuse, résistante dans la plupart des cas ; cette plaque est ossifiée, lors même que les autres pièces conservent leur texture cartilagineuse. Sa disposition offre différentes variétés assez remarquables, celle surtout de la face interne.

Celle-ci, dans la plupart des animaux, est uniforme et lisse ; chez d'autres, au contraire, on trouve une saillie longitudinale, médiane, saillie qui est assez considérable pour partager la cavité du larynx supérieur en deux moitiés latérales, séparées, au moment d'une forte contraction.

La plupart des auteurs passent sous silence cette particularité, ou, tout au moins, ils ne s'expriment que vaguement sur son compte : aussi vais-je entrer dans quelques détails, pour en faire mieux connaître les conditions.

La découverte de la saillie qui nous occupe appartient à Schneider (1), qui la trouva chez différentes espèces de *canards* et de *mouettes*, particulièrement chez l'*anas querquedula*, deux espèces inconnues de *canards*, la petite *mouette*, la grande *mouette* ; tandis qu'il en constata l'absence chez le *mergus cristatus*, la *foulque noire*, la *grue*, l'*anas circia*, l'*oie commune* : citations qui s'accordent assez avec mes observations à moi.

(1) *Samml. verm. Abhandl.* Berlin, 1784, 157.

M. Albers mentionne cette saillie comme se rencontrant chez un grand nombre d'oiseaux; parmi lesquels il ne cite, toutefois, que l'*anas glaucion* et le *platalea leucorodia* (1).

D'un autre côté M. de Humboldt, qui attribue à tort à cette saillie une structure membraneuse, en généralise trop la présence, puisqu'il s'étonne de ne l'avoir point rencontrée dans le *palamedea bispinosa*.

Pour ma part, je ne puis considérer cette saillie que comme étant l'indice de la division complète de la trachée-artère en deux moitiés latérales, telle qu'elle s'observe chez l'*aptenodytes*, le *procellaria*, et chez quelques autres oiseaux : conjecture, qui s'accorde très-bien avec la fréquence de cette production dans les *oiseaux d'eau*.

D'après mes recherches, elle s'observe :

1° Parmi les *palmipèdes*, dans l'*aptenodytes*, le *procellaria*, le *mormon*, l'*uria*, le *plongeon*, le *larus*, le *lestris*, surtout le *l. catarrhactes*, le *pélican*, le *carbo*, le *sterna*, le *sula*, chez différens canards (*v. boschas*, *clangula*, *glacialis*, *histrionica*, *mollissima*, *moschata*, *crecca*, *penelope*), et enfin dans le *colymbus minor*.

2° Parmi les *oiseaux de marais*, chez le *platalea leucorodia*, le *ciconia alba*, le *c. nigra*, la *grue commune*, l'*ostralegus*, le *totanus*, le *numenius*.

Il est vrai que, pour la *grue*, mon assertion diffère de celle de Schneider : aussi je ne la hasarde que d'après l'observation de six sujets qui m'ont

(1) *Beitr.*, 56, 60.

présenté tous cette saillie, avec des dimensions plus fortes même que les *cigognes*.

3° *Gallinacés*. La saillie s'observe dans le *meleagris gallopavo* et le *phasianus pictus*; mais les dimensions en sont faibles.

4° *Grimpeurs*. Elle existe dans le *cuculus canorus* et le *ramphastos*.

5° *Passereaux*. Dans le *fringilla* et le *caprimulgus*.

D'un autre côté, elle manque, d'après mes recherches, dans les oiseaux suivans :

1° *Podiceps cristatus*, *anas anser*, *cygnus*, au moins *c. rufirostris* (palmipèdes).

2° *Gallinula*, *foulque*, *rallus*, *phalaropus*, *phœnicopterus*, *palamedea bispinosa* (Humboldt(1)), *scolopax*, *ardea cinerea* (au moins je ne trouvai qu'une inégalité à peine sensible), *a. stellaris* (oiseaux de marais).

3° Dans tous les brévipennes, particulièrement dans l'*otis*, l'*autruche*, le *casoar*.

4° *Tetrao urogallus*, *t. tetrix*, *numida meleagris*, *gallus gallinaceus* (gallinacés).

5° *Jynx*, *pic*, *perroquet*, *bucco* (grimpeurs).

6° *Upapa*, *lanius*, *alcedo*, *merops*, *oriolus*, *ampelis*, *sturnus* (passereaux).

7° Chez tous les *oiseaux de proie*, *diurnes* et *nocturnes*, que j'ai pu examiner.

D'après cette énumération, la saillie en question manque tout-à-fait dans deux ordres, celui des *brévipennes* et celui des *oiseaux de proie*, tan-

(1) *Obs. de zoologie*, etc. 1811, 3.

dis que parmi les autres il n'y en a aucun où sa présence soit constante sans exception. Cette production est au summum de fréquence et de développement dans les *palmipèdes* et dans les *oiseaux de marais*; elle est au minimum, au contraire, dans les *gallinacés*, les *grimpeurs* et les *passereaux*.

2° La plaque inférieure du larynx est articulée en haut et en arrière, de chaque côté, avec une pièce ordinairement petite, plus ou moins allongée, triangulaire, convexe, peu étendue en hauteur, articulations qui sont du genre des amphiartroses, et jouissent d'une mobilité fort restreinte. Les deux pièces, de leur côté, s'unissent entre elles en haut et à la ligne médiane, d'une manière plus ou moins mobile, ou bien elles sont séparées par l'apophyse longitudinale d'une quatrième pièce placée au devant d'elles, apophyse qui s'interpose à leurs faces internes; elles ont pour usage de former le larynx supérieur en arrière.

Ces deux lames supérieures, latérales, sont adossées à la pièce inférieure, plus large, de manière à former avec elle un anneau; dans la vieillesse, toutes ces parties se soudent ensemble, au moins chez plusieurs oiseaux.

3° La *quatrième* pièce, impaire comme la première, est supportée par les deux pièces précédentes, dont elle occupe le bord antérieur, de telle manière qu'elle complète en bas et en arrière l'anneau du larynx, auquel elle adhère par de la substance fibreuse.

4° Succèdent enfin deux cartilages pairs, diri-

gés droit d'arrière en avant, étendus du bord antérieur de la deuxième paire à l'extrémité antérieure de la première pièce, dont ils longent le bord supérieur; ces cartilages, légèrement convexes en dehors, concaves en dedans, occupent le bord latéral du larynx, dont ils constituent la portion supérieure et interne, c'est-à-dire celle qui avoisine le plus près la fente vocale. Réunies avec la seconde paire d'une manière fort peu intime et très-mobile par l'enveloppe du larynx, elles n'arrivent en contact entre elles ni en avant ni en arrière.

D'après cet exposé, le larynx supérieur des oiseaux serait donc formé de six pièces, dont quatre paires et deux impaires. Ce nombre se réduit à quatre, une grande, impaire, une petite, impaire aussi, et deux paires, quand on suppose les trois premières soudées ensemble. Du reste, les assertions des auteurs sont loin de s'accorder sur ce point, pas plus que sur la *forme* de ces pièces et sur leur *signification* (1).

(1) M. Carus admet, pour le larynx supérieur, six pièces, une antérieure, grande, osseuse (*cart. thyroïde*); deux pièces cartilagineuses, plus petites; et un os médian oblong, correspondant ensemble à la partie postérieure du cart. cricoïde et aux cart. aryténoïdes de l'homme; et enfin deux os latéraux, supérieurs, qui bordent la glotte des deux côtés (os de Santorini). Ces derniers rappellent par leur denture les os pharyngiens des poissons. Ces pièces ont encore ceci de remarquable, qu'elles sont unies par une pièce supérieure, allongée, analogue à un corps de vertèbre, de même que les cornes hyoïdiennes le sont par un corps vertébral inférieur (Ouvr. cité, I, 246, II, 213). *(N. du T.)*

Quelques uns se contentent d'en signaler vaguement la présence, sans essayer d'en préciser la nature par aucun rapprochement emprunté à la structure connue d'autres animaux. Tel est M. de Humboldt (1), qui croit avoir trouvé une explication satisfaisante, à ce qu'il paraît, dans le nom de *socle*, qu'il impose à la plaque inférieure, pour indiquer qu'elle forme le principal soutien de la glotte.

Rudolphi n'est guère plus précis, lorsqu'il s'exprime dans les termes que voici (2) : « Les parties qui, dans les oiseaux, correspondent aux cartilages laryngiens de l'homme, sont de petites productions osseuses, dont la nature doit se déterminer moins par la forme que par la situation, parties qui, placées ordinairement près des limites postérieures de la langue et de l'os hyoïde, constituent l'origine de la trachée-artère. » C'est à merveille; cependant, l'auteur eût encore mieux fait de s'avancer lui-même un peu plus en avant dans la voie des rapprochemens et des explications, dont il trace si bien l'itinéraire à d'autres.

Il y en a d'autres qui sont entrés un peu plus dans le détail, sur lequel, toutefois, ils sont loin de tomber d'accord.

Et d'abord, Cuvier assimile la grande plaque antérieure au cartilage cricoïde, sans s'expliquer sur la nature des pièces plus petites (3) : seulement il ajoute que les cartilages thyroïde et aryténoïdes manquent d'analogues dans les oi-

(1) *Observ.*, 1811, 3.
(2) *Loc. cit.*, p. 489.
(3) *Loc. cit.*, p. 489.

seaux (1), assertion d'autant plus étrange dans la bouche de cet auteur, qu'il ne manque point de convenir que la grande plaque est parfois divisée en trois, et qu'en outre on en observe encore trois autres.

Fabrice et Perrault admettent, outre le cart. cricoïde, deux aryténoïdes, tandis qu'ils rejettent, comme le précédent, l'existence du thyroïde, en s'étayant d'argumens dont la faiblesse nous frappe d'une surprise d'autant plus juste, que Fabrice avait soutenu avec beaucoup plus de raison, que le cartilage thyroïde est soudé avec le cricoïde, dont il représente la portion inférieure élargie.

Quant aux cartilages aryténoïdes, ces savans considèrent l'un et l'autre comme tels la seconde paire des cartilages latéraux.

D'autres encore, par exemple, Vicq d'Azyr (2), Albers (3), Tiédemann (4), Geoffroy (5), Carus (6), donnent le nom de cart. *thyroïde* au cart. *cricoïde* des précédens. Le dernier naturaliste désigne, au contraire, comme cricoïdes, les deux pièces postérieures, supportées par le thyroïde; et comme aryténoïdes, les deux os latéraux supérieurs; quant à l'os moyen, qui sépare les deux moitiés du cricoïde, l'auteur n'en fait aucune mention (7).

(1) *Ibid.*, 490.

(2) *Mém. sur la voix. Mém. a.* Paris, 1779, 195.

(3) *Beitr.*, 60.

(4) *Zoologie*, II.

(5) *Anat. philos.*, I, 374.

(6) *Zoot.*, 503.

On a vu quelle est maintenant l'opinion de M. Carus sur ce point. Voir ci-dessus, p. 546, note 1. (*N. du T.*)

(7) *Ibid.*

M. Tiédemann aussi reconnaît aux pièces latérales, inférieures, postérieures, une certaine ressemblance avec le cricoïde des mammifères; il ne s'explique point, au contraire, au sujet de la pièce moyenne, impaire, supérieure.

Pour ma part, je pense: 1° que c'est la pièce antérieure qui représente le *thyroïde;* 2° que les deux cartilages postérieurs, supérieurs, sont les deux moitiés du *cricoïde.* Il est vrai qu'on pourrait objecter que ces dernières pièces ne sont point soudées entre elles, tandis qu'elles sont liées par des connexions fort intimes avec le cartilage précédent: mais cette objection disparaît quand on se rappelle combien leurs bouts sont rapprochés, combien sont étroits et solides les liens qui les unissent. Au surplus, il serait peu rationnel de fondre ensemble, sans une nécessité pressante, ces trois pièces, pour en faire, soit le cricoïde, soit le thyroïde : vu qu'on se priverait par là du seul moyen d'expliquer, par l'analogie du larynx des mammifères la nature des différentes pièces qui composent le larynx supérieur dans les oiseaux; 3° que la petite pièce impaire, supérieure, peut être assimilée aux *aryténoïdes* rudimentaires, soudés ensemble, situés sur un plan plus antérieur que de coutume, rapprochement qui pourra sembler forcé, mais qui le paraîtra moins peut-être, si l'on considère que la réduction d'organes doubles à un organe simple, médian, n'est point sans exemple dans les oiseaux (ex. : organes génitaux de la femelle); que le corps de l'hyoïde, au lieu de s'étendre en largeur, prend

son développement aussi dans le sens de la longueur; que les dimensions étroites du larynx et sa forme tout entière, celle surtout du cartilage thyroïde, sont favorables à cette conjecture. Enfin, 4° la paire latérale, antérieure, allongée, représente selon toute probabilité les cartilages *conoïdes*, soit seuls, soit combinés avec les ligamens de la glotte ossifiés.

Cette explication me paraît être justifiée autant par la situation des pièces que par leurs connexions, et enfin par la distribution de l'appareil musculaire.

§ 16.

Outre les pièces indiquées, on trouve, chez plusieurs oiseaux, un prolongement épiglottique.

Cette opinion n'est pas celle de tous les auteurs, dont quelques uns contestent la présence de cet organe dans tous les oiseaux (Aristote (1), Fabrice d'Aquapendente (2), Cassers (3), Vallisnieri (4), Blumenbach (5), Cuvier (6), Rudolphi (7)), tandis que d'autres l'attribuent avec autant d'exclusion à tous (M. Geoffroy-St-Hilaire (8)). Enfin les partisans de l'opinion modérée sont Warren (9),

(1) *H. anim.*, II, 12.
(2) *Opp. o.*, 270.
(3) *De larynge*, etc. C. XVII.
(4) *Opp.*, 249.
(5) *Vergl. Anat.*, I, 282.
(6) *Leçons*, IV, 490.
(7) *Phys.*, I, 2, 385.
(8) *Philos. anat.*, I, 1818, 253 et suiv.
(9) *Phil. Transact.*, XXXIV, 113.

Nitzsch (1) et jusqu'à un certain point, M. Carus (2).

D'après Nitzsch, on trouve une épiglotte dans le *fulica atra* et le *scolopax gallinula*. Warren et Carus l'attribuent en outre à l'*autruche*.

Cette dernière assertion a été attaquée par Cuvier et par Blumenbach, qui paraissent considérer la partie prise pour l'épiglotte par Warren, comme une simple éminence développée à la base de la langue (3). Perrault ne fait mention de cette partie, ni pour l'*autruche* (4), ni pour le *casoar*; et Knox n'en parle point non plus dans sa description du *casoar de la Nouvelle-Hollande* (5). Quant à Brown (6) et à Vallisnieri (7), ils nient positivement l'existence de l'épiglotte chez l'*autruche*.

Pour ma part, j'ai constaté, en effet, la présence de ce cartilage dans le *fulica atra*. Il manque positivement, au contraire, dans le *fulica chloropus* (*gallinula chl.*).

MM. Geoffroy et Nitzsch l'ont signalé en outre

(1) *Epiglottis bei Voegeln*. Meckel, *Archiv. d'anat. et de Phys.*, 1826, 613.

(2) *Zootomie*, 502.

(3) *Ménag. du Muséum*, 1801. L'*Autruche*, p. I. « La langue fait en arrière une saillie que quelques auteurs ont prise pour l'épiglotte. »

(4) *Mém. pour servir à l'hist. nat. des animaux*, II, n° 29.

(5) *Anat. struct. of the cassowary of New-Holland. Edinb. phil. magaz.*, 1824, vol. X, 132 et suiv.

(6) Warren, *Phil. Tr.*, *loc. cit.*

(7) *Opp.*, 249.

chez le *tringa ochropus*, où il se présenterait sous forme rudimentaire.

Le premier de ces savans fonde son assertion relativement à la généralité de la présence de cet organe, sur celle d'un ligament fibreux ou d'un fibro-cartilage, lequel servirait partout à fixer le larynx à la corne postérieure, moyenne, de l'hyoïde (1). Cet argument est dépourvu absolument de valeur, vu que de pareils ligamens existent chez les mammifères outre l'épiglotte.

Au surplus, cette opinion n'est pas nouvelle. En effet, Girardi aussi avait attribué à tous les oiseaux une épiglotte, en considérant comme telle le sommet antérieur du cartilage thyroïde, lequel, quoique de dimensions insuffisantes pour couvrir la glotte, serait aidé dans cette fonction par les parties molles qui le recouvrent (2).

Chez l'*autruche didactyle*, on trouve, au devant de l'extrémité antérieure de la fente vocale, une saillie peu élevée, de la largeur d'environ trois lignes, saillie que je considère comme étant l'épiglotte. Elle manque chez le *casoar des Indes*.

En outre, on observe, dans la même *autruche didactyle*, une seconde saillie, verticale, transverse, plus forte, située à l'extrémité postérieure de la fente vocale, saillie qui manque dans le *tridactyle* ainsi que dans le *casoar des Indes*.

Les papilles dures qui, chez le plus grand nombre des oiseaux, s'observent à la circonférence de

(1) *Loc. cit.*, 247.
(2) *Organi respir. negli uccelli. M. di Verona*, II, p. 736.

la glotte, et qui sont destinées à suppléer à l'épiglotte, manquent dans l'*autruche* et dans le *casoar;* ce qui est d'autant plus remarquable, que cette structure offre un développement des plus tranchés dans l'*outarde.*

§ 17.

Les papilles qui couronnent la fente vocale, dans les oiseaux, sont généralement assez résistantes, cartilagineuses, blanchâtres, tournées en arrière: elles ont pour effet de s'opposer à la pénétration des alimens dans le larynx, ainsi que d'en empêcher le retour de l'œsophage, usage qui fait que ces productions remplacent assez bien l'épiglotte.

Des variétés assez importantes s'observent sous le rapport de leurs présence, nombre, et dimensions, variétés dont une partie a été signalée, quoique d'une manière incomplète et peu précise, par M. Tiédemann (1). Les autres naturalistes, par exemple, Blasius (2), Cuvier (3), MM. Albers (4) et Carus (5), se taisent sur cette structure, ou bien ils n'en parlent qu'en des termes vagues et généraux. Néanmoins, c'est une opinion accréditée partout, que les papilles s'observent sans exception chez tous, opinion qui a été formulée nette-

(1) *Zool.*, II, 643.
(2) *Anat. animal.*, etc.
(3) *Leçons*, IV, 490.
(4) *Beitr.*, I, *loc. cit.*
(5) *Zoot.*, 502.

ment par Cuvier (1) et par M. Carus (2), et, avec quelques restrictions par MM. Blumenbach (3) et Tiédemann (4).

Ces organes manquent, pourtant, dans une pluralité d'espèces. Telles sont celles qui constituent la famille des *brévipennes proprement dits*, particulièrement l'*autruche* et le *casoar des Indes*, lesquels ne m'en ont pas offert le moindre vestige.

Perrault, dans sa description du *casoar* et de l'*autruche*, ne fait aucune mention de cette exception curieuse, pas plus que Vallisnieri. Cuvier ne la signale ni dans ses Leçons (5), ni dans sa description de l'*autruche* (6), bien qu'elle eût été un des argumens les plus puissans en faveur de l'analogie de structure qui rapproche cet oiseau des mammifères. Elle n'a pas été indiquée non plus par Knox (7).

D'autres oiseaux, quoique peu voisins des *brévipennes*, présentent également cette structure de mammifère, coïncidence qui surprend moins, quand on considère que l'analogie qui se fait re-

(1) *Leçons*, IV, 490.

(2) *Loc. cit.*

Dans son *Traité élem. d'anat. comp.* M. Carus admet une exception à l'égard de l'*Autruche* (Ouvr. cité ; II, p. 212).
(*N. du T.*)

(3) *Vergl. Anat.*, 282.

(4) *Loc. cit.*, p. 642 et 643.

(5) *Leçons*, IV, 490.

(6) *Ménag. du Mus. Autruche.*

(7) *Cassowary of New-Holland*, etc. *Edinb. philos. magaz*, 1824, vol. X, p. 132 et suiv.

marquer entre les *brévipennes* et cette dernière classe, a rapport surtout à l'inaptitude au vol, et que cette inaptitude s'observe également dans les genres dont nous allons à présent nous occuper.

Tels sont le *pélican*, le *carbo*, le *sula*.

Déjà M. de Humboldt a signalé l'absence des papilles épiglottiques dans le *pelecanus alcatras* (1): je l'ai constatée aussi chez le *pel. onocrotalus* (2).

L'échelle des gradations qui existe, sous le rapport de cette organisation, dans la classe des oiseaux, est à peu près la suivante :

Aux genres dépourvus totalement de papilles, ou munis seulement de papilles tout-à-fait rudimentaires, succèdent ceux qui n'en présentent qu'au bord postérieur de la glotte.

Cet échelon est formé surtout par différens *palmipèdes*. Dans cet ordre, rien n'est plus fréquent que de voir la circonférence de l'ouverture du larynx entièrement lisse, exempte de saillies. C'est là ce qui s'observe dans les genres *podiceps*, *canard*, *plongeon*, *uria*.

Dans le *canard*, on remarque, en arrière de cette membrane, une multitude de papilles petites, nombreuses, disposées par rangées au nombre de cinq ou de six sur chaque côté, papilles qui diminuent considérablement de grandeur d'avant en arrière.

La conformation est analogue dans les genres *plongeon*, *larus*, *lestris*, *sterna*, *mormon*. Le *pro-*

(1) *Observations*, etc., 3.
(2) *Ibid.*, 2, 3.

cellaria, au contraire, présente sur chaque côté de la fente vocale, une série de papilles peu considérables, isolées. Cette série est close en arrière par une papille longue, plus forte et plus résistante; viennent après trois lobes garnis d'éminences analogues, plus considérables, lobes dont le moyen est le moins volumineux. La disposition est semblable chez l'*uria*, avec cette différence, que toutes les parties y sont plus molles et plus petites.

Les oiseaux qui précèdent forment la transition à des organisations plus composées.

Dans le *podiceps cristatus*, on ne trouve, derrière la glotte, que trois saillies, dont la moyenne est beaucoup plus faible que les deux latérales.

Les papilles sont assez développées chez l'*aptenodites*. Il en existe, sur chaque côté de la glotte, une série double, suivie en arrière de trois autres, deux latérales et une moyenne; la dernière est plus étroite et plus simple que celles placées sur les côtés. Ces rangées sont formées toutes de papilles longitudinales, isolées, dont les dimensions sont beaucoup plus faibles que celles des papilles de la langue.

Parmi les *oiseaux de marais*, la *cigogne*, le *héron*, la *foulque* et l'*hæmatopus*, me présentent des éminences à peine sensibles : les bords de la glotte, en particulier, sont tout-à-fait unis. C'est là ce que je trouve dans les genres *foulque*, *gallinula*, *rallus*, *scolopax*, *héron*, *cigogne*, *grue*, *tringa*. Dans la *cigogne*, on n'observe que deux séries, médianes, à peine séparées, formées chacune de papilles flexibles, fort raccourcies, au nombre de tout au

plus six. Ces prolongemens sont encore plus petits dans le *héron* et dans la *grue*. Ils sont un peu plus grands, et disposés sur deux rangées longitudinales latérales dans la *foulque*. Je les trouve encore plus considérables dans l'*hæmatopus*, où elles forment, sur chaque côté, deux saillies arrondies. Elles sont plus petites dans la *foulque*, le *gallinula*, le *rallus*.

Ces parties manquent tout-à-fait dans les *brévipennes proprement dits*, ainsi que je l'ai dit plus haut dans cet ouvrage, et ailleurs (1) ; d'une autre part, j'aperçois, dans l'*outarde*, de chaque côté de la saillie laryngienne, une série composée de huit éminences petites et flexibles, séries qui sont suivies en arrière d'une rangée transversale, formée de saillies, plus fortes les internes que les externes, et de plus, des vestiges à peine sensibles d'une seconde série postérieure, contenant des éminences plus petites.

Parmi les *gallinacés*, le *tetrao urogallus* présente, à la circonférence de l'ouverture du larynx, 1° deux rangées de papilles, dont les internes sont fort exiguës ; 2° plus en arrière, trois autres séries, dont les papilles diminuent d'avant en arrière en nombre et en dimensions.

Chez le *tetrao tetrix*, au contraire, les papilles manquent au pourtour de la glotte ; tout au moins, elles sont fort petites et à peine sensibles. Quant à celles situées en arrière de cette ouverture, elles sont beaucoup plus petites et moins

(1) *Archiv. d'Anat. et de Physiol.*, VI, 328.

nombreuses aussi, et elles ne forment que deux rangées, au lieu de cinq ou de six.

C'est là ce qui se voit aussi dans le *paon*, le *meleagris*, le *faisan*, le *numida*, la *perdrix*, le *coturnix*.

Les papilles sont peu développées dans les *grimpeurs*.

Les bords de la glotte n'en présentent ni dans le *pic*, ni dans le *jynx*, le *coucou*, le *bucco*, le *perroquet*. Chez le *pic* et le *jynx*, les papilles postérieures aussi présentent un développement des plus faibles. L'opposé a lieu chez le *perroquet*, qui présente de chaque côté un groupe nombreux, formé de papilles fines, flexibles, serrées, lesquelles n'offrent point, par conséquent, la disposition ordinaire par rangées. Elles sont petites aussi dans le *coucou*, le *jynx*, le *bucco*.

Les genres *cypselus*, *caprimulgus*, *upupa*, *lanius*, *oriolus*, *alcedo*, *merops*, *ampelis*, *sturnus*, *fringilla*, *corvus*, parmi les *passereaux*, sont *dépourvus* de papilles à la circonférence de la glotte ; chez le *corbeau* et le *caprimulgus*, il n'y en a que peu aussi en arrière de cette ouverture ; celles qui s'observent sont courtes, flexibles, disposées sur plusieurs rangées qui se succèdent de près.

Dans le *cypselus*, les papilles sont considérables, dures, formées sur deux rangées, dont l'antérieure est la plus étendue.

La *houppe* présente, derrière le larynx, deux saillies, hérissées d'une multitude de papilles courtes et flexibles.

Dans le *fringilla*, l'*ampelis*, le *sturnus*, l'*orio*-

lus, le *merops*, le *lanius*, la disposition est analogue, à cela près, que les papilles sont plus petites et plus flexibles.

Les bords de la glotte sont dépourvus de papilles dans les *oiseaux de proie.* Derrière cette fente, on trouve deux rangées, formées de papilles petites, très-flexibles, séparées par une rangée moyenne, simple. Ces éminences sont plus faibles dans les *oiseaux de proie nocturnes* que dans les *diurnes*.

§ 18.

Cuvier, ainsi que nous l'avons fait remarquer, passe sous silence les *muscles qui meuvent le larynx supérieur;* ces parties ont été décrites, au contraire, par Fabrice d'Aquapendente (*coq d'Inde* (1)), par Ol. Jacobæus (*perroquet* (2)), et par M. Tiédemann (*oie* (3)).

Toutefois, les assertions de ces observateurs ne s'accordent que fort peu à ce sujet. Et d'abord, Ol. Jacobæus ne signale qu'un seul muscle, le *dilatateur de la glotte*, lequel, d'après lui, naît de la face antérieure du premier anneau trachéen et de la face postérieure du second. M. Tiédemann, au contraire, décrit deux muscles, un dilatateur volumineux, étendu du cartilage cricoïde (ou plutôt *thyroïde*, d'après mon interprétation) à l'aryténoïde correspondant, et un *constricteur*, qui réunit le

(1) *De voc. aud. organo.*
(2) *Anat psitt.*, II, 1673, p. 313.
(3) *Zool.*, II, 649.

même cartilage cricoïde (thyroïde de Meckel) au bord interne de l'aryténoïde. Fabrice enfin indique trois muscles, dont il ne fait qu'une description peu circonstanciée, puisqu'il se borne à cette simple assertion, qu'ils se dirigent de bas en haut, et que l'un d'eux sert à opérer l'occlusion de la glotte.

L'assertion d'Ol. Jacobæus paraît exacte au premier aspect, à raison des dimensions excessives de la fente vocale; mais, en examinant bien, on trouve un constricteur transversal, fort petit, muscle qui est situé entre les extrémités postérieures des deux os des ligamens vocaux. De plus, il est inexact de dire que le dilatateur se rencontre entre les deux premiers anneaux de la trachée-artère : il naît, au contraire, de la région postérieure et inférieure de la portion latérale du cartilage thyroïde, pour se rendre à la face antérieure de l'os du ligament vocal (os qui furent considérés par Ol. Borrichius comme étant le premier anneau de la trachée-artère; cette méprise est facile à commettre, surtout chez les *perroquets*). C'est au moins la disposition que me présentent l'*ara bleu* et le *ps. erithacus*.

Chez l'*oie*, on trouve les deux muscles signalés par M. Tiédemann: le dilatateur est plus petit que dans le *perroquet*, et le constricteur, au lieu de se détacher du cartilage cricoïde de M. Tiédemann, naît comme un muscle impair, simple, transversal, de la face externe de l'un des os des ligamens vocaux, pour se rendre à la face correspondante de l'autre. Sa position est la même que chez le *perroquet;*

seulement il est beaucoup plus grand, au point d'égaler presque le dilatateur de la glotte. Quoi qu'il en soit, on ne se rend guère compte du mécanisme par lequel serait opérée la constriction de cette fente, d'après la disposition indiquée par M. Tiédemann.

§ 19.

Aux conditions exposées jusqu'ici, j'ajoute, pour les différens ordres en particulier, les données suivantes :

1°. Palmipèdes.

§ 20.

Chez l'*oie*, le larynx n'est, ni très-volumineux, ni doué d'une forme allongée. Le cartilage thyroïde, à sa moitié antérieure, présente subitement une hauteur beaucoup plus considérable : la forme des cartilages cricoïdes est presque carrée ; le cartilage aryténoïde présente des dimensions assez fortes, à tel point, qu'il se prolonge entre les deux moitiés du cricoïde, dont il mesure toute la longueur; toutefois, il est étroit, et sa forme est très-allongée. Les deux cartilages de la glotte sont relativement courts et hauts.

Le larynx est plus volumineux dans le *carbo*. Chez ce palmipède, le cart. thyroïde est apointi en avant, plus élargi en arrière; sa hauteur est moins considérable partout. La saillie latérale, postérieure, manque tout-à-fait. Par compensation, le bord postérieur va se prolonger en

une apophyse médiane, forte, bifurquée en deux pointes latérales. Les moitiés du cart. cricoïde sont beaucoup plus considérables et plus convexes; l'aryténoïde, bien plus volumineux aussi, remplit l'espace tout entier que laissent entre elles ces moitiés. Les cartilages de la glotte sont plus longs, plus allongés, moins étendus en hauteur.

Le thyroïde est analogue dans le *larus*. Seulement il est plus élargi, et terminé en avant et en arrière par un bord droit, au lieu de s'effiler en pointe comme chez le précédent. Les moitiés du cricoïde, de même que l'aryténoïde, sont beaucoup plus petits; les premières sont cartilagineuses en dehors dans la plus grande portion de leur étendue : en revanche, les cartilages de la glotte sont relativement beaucoup plus grands, plus étendus en hauteur.

Chez l'*aptenodytes*, le larynx est plus petit, le cart. thyroïde plus raccourci, plus large, terminé antérieurement par une pointe obtuse. En arrière, il est soudé, au milieu, avec le premier anneau de la trachée-artère. Les cart. cricoïdes, plus petits, augmentent de hauteur d'avant en arrière. L'aryténoïde est petit. Les cartilages de la glotte, très-considérables, sont longs, peu élevés, fort étendus en largeur.

Chez le *mormon*, le larynx est plus considérable, le cartilage thyroïde plus élargi, moins apointi en avant, nullement soudé en arrière avec le premier anneau de la trachée-artère. Les autres cartilages sont petits, surtout les moitiés du cricoïde.

La structure est analogue chez l'*uria*.

Elle est analogue aussi dans le *podiceps*; néanmoins, toutes les parties sont plus allongées, le cartilage thyroïde offre une forme moins étendue en hauteur, plus apointie; le larynx, considéré dans son ensemble, offre des proportions plus remarquables par leur grandeur.

2°. Oiseaux de Marais.

§ 21.

Parmi les oiseaux de cette catégorie, les sous-ordres qui se rapprochent le plus des *palmipèdes* par leur organisation, tels que les *macrodactyles*, les *bécasses* et leurs semblables, présentent un larynx excessivement volumineux, tandis que la condition inverse s'observe dans les autres, particulièrement dans les *hérons*, les *pressirostres*, etc. C'est au moins ce que j'ai trouvé dans la *foulque*, le *numenius*, pour la première disposition, et chez le *héron*, la *cigogne*, la *grue*, l'*hæmatopus*, à l'égard de la seconde.

Chez les premiers, le cartilage thyroïde, très-considérable et d'une forme allongée, est convexe en avant dans la *foulque*, concave au contraire, dans le sens de la longueur, chez le *numenius*, surtout à la moitié postérieure. Chez cet oiseau, les moitiés du cartilage cricoïde, très-étendues de haut en bas, le sont fort peu d'avant en arrière; les cart. aryténoïdes et ceux de la glotte sont minimes, surtout dans le *numenius*.

Chez les derniers, le cartilage thyroïde est

fort court et élargi ; les cartilages de la glotte sont remarquables par leurs dimensions, surtout dans le *héron*; le cartilage aryténoïde aussi est plus volumineux, de même que les moitiés du cricoïde.

L'*hæmatopus* est placé au milieu entre ces deux extrêmes, autant à l'égard des dimensions du larynx pris dans son ensemble, qu'à celui du développement des divers cartilages considérés chacun en particulier, développement qui est médiocre.

3°. Struthionides.

§ 22.

Les dimensions du larynx sont encore plus restreintes dans ces oiseaux que dans les précédens.

Et d'abord, l'*outarde* présente un thyroïde fort court, terminé à son bord supérieur brusquement en pointe; quant à l'inférieur, il est fortement concave. Les segmens du cricoïde sont petits, de même que les cartilages de la glotte. L'aryténoïde est, au contraire, assez volumineux. Toutes ces pièces sont osseuses, comme de coutume.

La structure est analogue dans l'*autruche didactyle:* elle diffère par le nombre des pièces qui entrent dans la composition de l'appareil qui nous occupe, nombre qui est de huit, au lieu de six. De plus, le larynx est beaucoup plus court que de coutume, et l'entrée en est plus spacieuse et plus arrondie. Le cartilage thyroïde, peu étendu en longueur, est terminé antérieurement par une pointe large et obtuse, tandis que son bord postérieur est fortement concave. Les deux cartilages

cricoïdes, d'une forme quadrilatère, allongée, égalent le thyroïde par leur hauteur; ils se touchent à la ligne médiane. L'aryténoïde, large et considérable, pénètre dans le petit intervalle que laissent en haut les cartilages cricoïdes; il proémine fortement dans le larynx à la région postérieure de la glotte, à tel point, qu'il forme comme une seconde épiglotte. Les cartilages de la fente vocale, très-développés, s'élargissent fortement d'arrière en avant; ils diffèrent de ceux des autres *oiseaux* par leur position, qui est horizontale, de telle sorte, que leurs bords regardent en dehors et en dedans, et leurs faces l'une en haut et l'autre en bas. En dedans de ces parties, et un peu en haut, on rencontre, près de leur bord interne, la paire surnuméraire, qui forme les bords de la fente vocale; ces cartilages égalent les précédens par leur longueur, mais ils sont plus étroits qu'eux et d'une largeur uniforme.

Il est à remarquer qu'à l'exception du thyroïde, osseux en totalité, les parties offrent toutes une structure cartilagineuse; nouveau fait à joindre aux analogies nombreuses qui rapprochent l'organisation de cet oiseau de celle des mammifères.

Le *casoar* forme le chaînon qui unit les *oiseaux* avec les *mammifères*. Il se rattache à cette dernière classe, surtout par la texture entièrement cartilagineuse du larynx. Cet appareil est un peu plus considérable que dans l'*autruche* et l'*outarde*. Le cartilage thyroïde, remarquable déjà par son étendue de haut en bas, l'est encore plus par l'excès

de ses dimensions transversales. Les autres cartilages sont fort peu développés; les cartilages surnuméraires de l'*autruche* manquent.

4°. Gallinacés.

§ 23.

Chez le *paon*, je trouve le larynx petit dans tous les sens. Le thyroïde, cartilagineux sur le devant, y est percé d'une ouverture arrondie. Sa largeur est relativement considérable. Les moitiés du cartilage cricoïde, quadrilatères et allongées, sont considérables; elles se rencontrent par leur partie inférieure à la ligne médiane et le contact qui en résulte est on ne peut plus intime. Les cartilages de la glotte aussi sont considérables et larges; d'un autre côté, le cart. aryténoïde, d'une forme allongée, est tellement petit, qu'il est privé de ses rapports accoutumés avec le cricoïde, et qu'il se dérobe volontiers à la recherche.

La structure est analogue dans le *coq d'Inde;* seulement les cartilages de Santorini, beaucoup plus petits, sont cartilagineux, tandis qu'ils sont osseux dans le *paon*. Le *coq* se rapproche plutôt de ce dernier: toutefois, le larynx est plus volumineux, surtout le cartilage thyroïde, dont la face antérieure est dépourvue d'ouverture.

Dans le *coq de bruyère*, le larynx se distingue surtout par sa position, puisqu'au lieu de se rencontrer comme de coutume, aux limites postérieures de la langue, il en est distant de plus de deux pouces. Il en résulte que le muscle thyro-

hyoïdien, d'ailleurs fort distinct, réunit à une épaisseur très-marquée une longueur excessivement considérable. L'entrée du larynx est spacieuse, condition qui ne s'accorde guère avec les dimensions restreintes de cet appareil. La largeur du thyroïde est extrême; les cartilages de la glotte, d'une structure osseuse, tiennent le milieu, sous le rapport de leurs dimensions, entre les organes correspondans du *paon* et ceux du *coq d'Inde*.

Je ne puis terminer ce chapitre, sans mentionner une variété sexuelle des plus curieuses, variété qui a été signalée par plusieurs observateurs ; en effet, chez la femelle, on trouve le larynx situé, comme de coutume, à la base de la langue, au lieu d'en être séparé par un intervalle considérable, comme chez le mâle.

5°. Grimpeurs.

§ 24.

Dans les divers genres, qui composent l'ordre des *grimpeurs*, le larynx supérieur présente des variétés nombreuses.

Il est très-volumineux et allongé dans le *pic* et le *jynx*. Cette condition est le résultat des dimensions fortes, surtout de celles en longueur, du cartilage thyroïde. Celui-ci, en effet, convexe en avant, concave en arrière, se continue antérieurement avec un cartilage mince, très-flexible, membraneux, triangulaire, lequel constitue à peu près un tiers de la pièce entière. Vers le milieu de sa longueur, le thyroïde supporte un os carré

vertical, beaucoup plus petit, tourné en haut et en dedans; de plus, deux appendices qui ne sont point soudés avec lui, et qui bordent de chaque côté le cartilage cricoïde, petit, allongé, impair. Au devant du dernier, on observe les cartilages aryténoïdes, allongés, d'une grandeur moyenne; et enfin les ligamens vocaux. Le larynx se compose donc ici de six pièces.

La configuration inverse est présentée par le *perroquet*. Chez ce grimpeur, le thyroïde est simple, les deux pièces latérales étant soudées avec la moyenne. Celle-ci, très-courte, fortement concave, présente la forme d'un carré équilatéral, et se termine postérieurement par deux cornes, beaucoup plus longues, mais plus minces et moins étendues en hauteur : les deux moitiés du cricoïde. Ces dernières se renflent légèrement vers l'origine de leur quart antérieur, et puis se recourbent brusquement sous un angle droit, pour marcher à la rencontre l'une de l'autre : elles se réunissent à la ligne médiane sans soudure. Au devant de ces cornes, et en dehors de l'intervalle qui les sépare, on remarque l'aryténoïde, petit, large, précédé et flanqué par les os de la fente vocale, qui sont larges et forts.

Le *coucou* et le *ramphastos* sont placés au milieu entre ces deux extrêmes.

Chez ce dernier, le cartilage thyroïde est allongé, triangulaire, considérable, moins cependant que dans le *pic* et le *jynx*, bien que la différence soit moins marquée, qu'à l'égard du *perroquet*. En revanche, le *ramphastos* se rapproche de ce dernier

par la disposition des autres cartilages; cependant, les deux cricoïdes, sans être soudés avec le thyrhoïde, enclavent le cartilage aryténoïde; et la forme de toutes les pièces est plus allongée que dans le *perroquet.*

Dans le *coucou*, le thyroïde coïncide encore davantage avec celui du *pic.* Quant aux autres pièces, elles sont séparées les unes des autres, et les os de Santorini ressemblent à ceux du *perroquet*, qu'ils excèdent sous le rapport de la grandeur.

6°. Passereaux.

§ 25.

Les *corbeaux*, parmi les *passereaux*, présentent le larynx court, peu élevé: le cartilage thyroïde est large, formé dans sa moitié postérieure, plus petite, de quatre cartilages demi-circulaires, très-serrés les uns contre les autres. Les cartilages cricoïdes, assez volumineux, sont quadrilatères, fort allongés; réunis d'une manière fort peu intime avec le cartilage thyroïde, ils se prolongent assez pour devenir contigus à la ligne médiane l'un avec l'autre. Le cartilage aryténoïde est relativement un peu plus grand que dans les *gallinacés;* les cartilages de la fente vocale sont volumineux.

7°. Oiseaux de proie.

§ 26.

Le larynx des *oiseaux rapaces diurnes* ne diffère que peu de celui des *corbeaux.* Seulement, la longueur en est encore plus restreinte; le cartilage

thyroïde, moins élevé, n'est point composé, comme le précédent, de cerceaux à sa moitié postérieure. Les cartilages cricoïdes sont articulés solidement avec cette pièce. Les cartilages de la fente vocale. plus volumineux, sont munis chacun, à leur bord inférieur, d'une saillie fibreuse, distincte, qui est le ligament vocal.

La structure est fort analogue aussi dans les *rapaces nocturnes*, mais les os offrent une texture beaucoup plus délicate; le cartilage thyroïde est formé en arrière de trois à quatre pièces demi-circulaires, et les ligamens de la glotte forment une saillie bien plus forte, que dans les *diurnes*.

II. LARYNX INFÉRIEUR.

§ 27.

Très-généralement on rencontre, dans les *oiseaux*, un appareil plus ou moins compliqué, situé à la bifurcation de la trachée-artère: c'est le *larynx inférieur* ou l'*organe proprement dit de la voix*.

Tous les oiseaux en sont pourvus, à l'exception:

1° Du *roi des vautours*, chez lequel Cuvier ne trouva, à l'endroit indiqué, ni rétrécissement ni saillie membraneuse (1).

(1) *Leçons*, IV, 312. Le nombre des espèces examinées par ce naturaliste, fut de 150; toutes lui présentèrent l'appareil en question, à la seule exception du *vultur papa*. Cet oiseau lui offrit en outre les anneaux supérieurs de la trachée-artère ossifiées presque en totalité. (*N. du T.*)

2° Du *vultur aura*, selon M. Rudolphi (1), d'où l'on pourrait induire l'absence de cet organe dans les *vautours* en général.

3° A ces exceptions, l'on doit ajouter, d'après mes recherches, celle des *brévipennes*, qui présentent absolument les mêmes conditions que les *vautours*: particularité de structure, qui coïncide d'ailleurs avec l'absence totale de la voix, dans ces oiseaux.

Le larynx inférieur est formé, d'une part, par des élémens osseux plus ou moins durs et résistans; de l'autre, par des saillies, membraneuses, plus ou moins prononcées.

La charpente osseuse n'est autre chose que la division inférieure de la trachée-artère. En effet, c'est vers cette région, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, que les anneaux augmentent de dureté et de résistance, qu'ils se rapprochent les uns des autres, et se resserrent au point de ne plus former qu'un seul tube continu. De plus, il est assez fréquent d'observer, à l'endroit de la bifurcation de ce tube, une saillie considérable, osseuse, dirigée d'arrière en avant, saillie qui est formée par la paroi interne, incrustée de phosphate calcaire, des conduits bronchiques, et qui est l'indice tout-à-fait rudimentaire de la structure de l'*aptenodytes* et du *procellaria* (2). Elle se prolonge en bas dans les bronches, et se termine en haut par un bord uni, qui proémine librement dans la cavité de la trachée-artère.

(1) *Grundr. d. Physiol.*, I, 2. p. 384.
(2) Voir ci-dessus, §. 96.

Quant aux parties membraneuses, elles appartiennent plus particulièrement à la membrane interne de la trachée-artère, et à celle de l'origine des bronches. Entre l'extrémité inférieure de la trachée et la première bronche, on trouve, de chaque côté, un espace membraneux assez étendu, vis-à-vis duquel on observe parfois une bande transversale, tendineuse, fixée au bord inférieur de la saillie osseuse, impaire, médiane, dont il a été question.

Il résulte de là, que dans tous les cas on observe, à cet endroit, deux saillies, une interne et une externe, saillies qui n'existent qu'au moment de l'abaissement de la trachée, et dont l'externe est la plus grande, la plus molle et la plus flasque.

L'espace qui sépare ces deux saillies peut être désigné convenablement par le nom de *glotte inférieure*, de telle sorte que les oiseaux présentent au bas de la trachée-artère deux fentes vocales, une de chaque côté, séparées l'une de l'autre par la saillie osseuse dont il a été question (1). Cette structure mérite d'autant plus de fixer l'attention, qu'elle donne lieu à des rapprochemens curieux avec la scission de la trachée, ainsi qu'avec la division du larynx supérieur en deux moitiés latérale par une saillie interne, conditions dont nous avons traité avec détail plus haut (2).

(1) Il n'y a qu'une seule glotte chez le *perroquet*, l'anneau inférieur de la trachée-artère n'étant point fendu (Carus, ouvr. cité, II, p. 216). (*N. du T.*)

(2) Vol. X, *Organ. de la voix*, § 51.

La trachée-artère, ainsi que nous l'avons dit (1), dispose d'un certain nombre de muscles, destinés à en opérer l'abaissement par leur contraction, et c'est selon le degré d'intensité de ces mouvemens, que l'on voit se rétrécir les glottes inférieures, lesquelles, d'un autre côté, s'élargissent jusqu'à effacement complet de leurs bords, à l'exception de la saillie qui en forme la portion interne, dès que les muscles suspendent leurs efforts.

L'abaissement de la trachée-artère a pour effet direct le raccourcissement des bronches. Ce raccourcissement est d'autant plus marqué, que les poumons des oiseaux adhèrent plus intimément aux parois de la cavité pectorale. Or, comme ces conduits, purement membraneux dans une plus ou moins grande partie de leur étendue, sont formés de cartilages nombreux, étroits, flexibles aux autres portions de leur trajet, il en résulte le plissement de leur face membraneuse, interne, disposition qui doit influer avantageusement sur la production de la voix, au point qu'il y a toute raison de considérer les bronches comme organes phonateurs dans la rigueur du terme, et comme constituant une des parties intégrantes du larynx inférieur : opinion qui serait confirmée, au besoin, par la longueur remarquable des bronches, ainsi que par le nombre considérable de leurs cartilages.

Dans plusieurs oiseaux, il n'y a point de muscles (outre ceux qne nous avons indiqués comme étant propres à la trachée-artère), qui soient par-

(1) Vol. X, § 76.

ticuliers à l'appareil vocal qui nous occupe. Tels sont 1°, différens palmipèdes, particulièrement les *cygnes*, les *oies*, les *canards* : de plus, le *pélican onocrotale*, chez lequel l'absence de ces muscles est curieuse, à raison de leur présence dans le *carbo* ; 2° plusieurs *oiseaux de marais*, par exemple, la *cigogne*, la *palette*, l'*hæmatopus* ; 3° les *struthionides*, tels que l'*autruche didactyle*, le *tridactyle*, l'*otis*, le *casoar des Indes*, et, à en juger par l'analogie, le *casoar de la Nouvelle-Hollande*. Personne, que je sache, pas même Cuvier, n'a signalé l'absence de ces muscles dans ce dernier ordre : pour ma part, je l'ai positivement constatée chez les trois espèces citées en premier lieu; quant au *casoar de la Nouvelle-Hollande*, j'en possède depuis assez long-temps un sujet vivant, qui ne présente pas la moindre apparence de voix, à part une sorte de *glouglou*, qui est le produit de l'engouffrement de l'air dans la dilatation indiquée de la trachée-artère ; 4° tous les *gallinacés* ; 5° les *hiboux*.

Ces muscles existent, au contraire, 1° dans les *oiseaux rapaces diurnes* ; 2° dans les *chanteurs* ; 3° dans les *grimpeurs*, où ils offrent diverses gradations dans leur développement; 4° dans plusieurs *oiseaux de marais*, tels que la *foulque*, le *rallus*, le *scolopax*, le *charadrius*, le *tringa*, le *héron* (Cuvier), la *grue* (Meckel) ; 5° chez différens *palmipèdes*, par exemple, le *larus*, le *carbo* (Cuvier) (1), (Meckel), les *mergus*, *uria*, *podiceps*, *mormon*, *aptenodytes* (Meckel).

(1) *Loc. cit.*, p. 321, 322.

J'ai très-généralement constaté l'exactitude de l'assertion de Cuvier (1), constatant que l'absence des muscles intrinsèques du larynx inférieur coïncide ordinairement avec le développement exagéré de ceux de la trachée-artère, et *vice versâ*, antagonisme dont il n'est point difficile de donner la raison.

L'arrangement de l'appareil musculaire du larynx inférieur est d'une simplicité extrême dans les *oiseaux de proie diurnes*, dans les espèces de *palmipèdes* et d'*oiseaux de marais*, qui en sont pourvus ; dans plusieurs *grimpeurs*, tels que le *coucou*, et enfin chez quelques *passereaux*, par exemple, le *caprimulgus*, l'*alcedo*.

Dans ces oiseaux, on ne rencontre, sur chaque côté, qu'un seul muscle longitudinal, étendu de l'extrémité inférieure de la trachée-artère à une courte portion des bronches, muscle qui a pour usage d'opérer le rapprochement de ces parties, et de refouler en dedans par ce mécanisme les ligamens inférieurs de la fente vocale, pour en rétrécir ainsi le diamètre.

Les oiseaux de cette catégorie ont tous la voix monotone et impropre à se prêter à des modulations et à des inflexions de quelque importance.

A un degré plus avancé, on trouve six muscles, trois de chaque côté; ce degré est constitué par les *perroquets* (Cuvier) (2).

(1) *Loc. cit.*, 321, 322.

(2) *Sur le larynx inférieur des oiseaux*, voir Millin, *Magazin encyclopédique*, t. II, p. 330.

Leçons d'anat. comp., IV.

De ces muscles, d'après le même auteur, deux sont constricteurs, et le troisième dilatateur de la fente vocale : le dernier est situé au dessous des deux autres.

Le premier constricteur est étendu de l'avant-dernier anneau de la trachée-artère aux cinquième, sixième et septième anneaux bronchiques, qu'il porte en haut ; par ce mouvement, la glotte se trouve rétrécie.

Le second naît de la région inférieure de la face antérieure de la trachée-artère ; arrivé au niveau de l'origine du précédent, il change de direction, pour passer aux faces latérales et postérieure de la trachée-artère, où il s'attache par un tendon mince.

Ces deux muscles me paraissent réellement n'en former qu'un seul, dont la portion supérieure, grêle, est plus longue que l'inférieure, beaucoup plus forte ; au moins, je ne pus constater aucune séparation bien évidente, ni dans les *aras*, ni chez les autres *perroquets*.

Quant au dilatateur enfin, c'est un muscle presque carré, beaucoup plus petit, situé au dessus des précédens. Il va s'attacher au dernier anneau, qui est tendu et séparé entièrement des anneaux voisins qu'il porte en dehors, en déterminant par là l'élargissement de la fente vocale.

Dans les *aras*, ces muscles me présentent à peine la moitié des dimensions qu'ils montrent, toute proportion gardée, dans les autres *perroquets*, particulièrement dans le *psittacus erithacus*.

Chez la plupart des *passereaux*, l'appareil mus-

culaire du larynx inférieur est encore plus compliqué; en effet, le nombre des muscles est de *cinq* sur chaque côté. Ce sont : 1° l'élévateur antérieur des bronches, étendu obliquement de la région inférieure, antérieure, de la trachée-artère à la troisième bronche : par sa contraction, il fait saillir en dedans le pli externe de la glotte inférieure; 2° l'élévateur postérieur, qui parcourt un trajet analogue en arrière, et dont l'action est à peu près la même; 3° un muscle petit, beaucoup plus court, situé au dessus du précédent, fixé au deuxième anneau; c'est un élévateur aussi; 4° l'élévateur oblique, couché comme le précédent, au dessous du second; il provient de la trachée-artère et se dirige obliquement en arrière, vers l'extrémité postérieure du second anneau, où il s'attache; 5° enfin, un élévateur transverse, de même longueur que les deux précédens, mais beaucoup plus forts qu'eux, unit le dernier anneau de la trachée-artère à l'extrémité antérieure du premier cerceau de la bronche, qu'il rapproche de la trachée, mouvement qui a pour effet de tendre la membrane du tympan; la position de ce muscle est oblique d'arrière en avant et de haut en bas.

Cette structure compliquée ne s'observe pas seulement dans les *oiseaux chanteurs* : elle peut se rencontrer aussi dans ceux qui ne produisent que des sons rauques et disharmonieux, tels que les *corbeaux*. Toutefois, la faculté qu'ont ces oiseaux d'imiter des sons étrangers à leur espèce,

doit être rapportée en grande partie à la structure qui nous occupe.

Quoi qu'il en soit, il est aisé de voir, que les muscles dont nous venons de faire l'énumération, ne sont tous que des développemens ultérieurs du muscle longitudinal, originairement simple, muscle dont la présence est constante chez les oiseaux, même dans les organisations les moins perfectionnées.

Pour ce qui concerne l'appareil musculaire dans les *passereaux*, j'ai constaté, dans la grande majorité des cas, l'exactitude de la description donnée par Cuvier. Il y a même des espèces où l'on serait en droit, peut-être, d'augmenter le nombre des muscles.

Je me suis assuré aussi de la vérité de l'assertion de Hunter, selon laquelle les muscles sont beaucoup plus forts dans les *oiseaux chanteurs mâles*, que dans les *femelles*, tandis que chez le *corbeau*, dont les deux sexes ne diffèrent guère sous le rapport de la voix, il y a égalité aussi dans le développement des organes phonateurs dont il s'agit (1). De plus, la masse musculaire est plus forte dans les oiseaux à chant très-énergique, que dans ceux dont la voix ne jouit que d'une force plus restreinte.

§ 28.

Aux remarques qui précèdent, je dois ajouter

(1) Barrington, *Exp.*, etc., *on the singing of birds. Phil. Transact.*, vol. 63, 262.

quelques détails nouveaux ou peu connus, relativement à la structure du larynx inférieur dans les divers ordres, détails dont quelques uns méritent à un très-haut degré de fixer l'attention.

1°. Palmipèdes.

§ 29.

Chez l'*oie*, l'extrémité inférieure de la trachée-artère offre une diminution considérable et subite de calibre. De plus, les six à huit derniers anneaux sont soudés entre eux de la manière la plus complète. Tout-à-fait en bas, ce tube s'élargit de nouveau d'avant et arrière et sur les côtés; en même temps, ses parois gagnent considérablement d'épaisseur. A ce même endroit, la trachée se bifurque en deux anneaux latéraux, d'une forme ovalaire, anneaux dont la circonférence interne est constituée par une saillie moyenne, commune, osseuse, tournée d'avant en arrière. Cette saillie, quoique placée à l'entrée des bronches, fait encore partie de la trachée artère. Immédiatement en dessous de la saillie latérale, on remarque un ligament fibreux droit, tendu, situé à la face externe de la bronche, recouvert en partie par la saillie et suivi en bas et en dehors d'une portion membraneuse, assez étendue. Ce ligament me paraît être le rudiment du premier anneau bronchique, qui va se fixer au second. Les intervalles membraneux qui séparent les anneaux suivans, sont de plus en plus étroits.

La conformation est analogue dans le *carbo;*

seulement la saillie inférieure de la trachée-artère est subitement beaucoup plus forte, plus large que le premier anneau qu'elle recouvre, au point de le cacher entièrement : ce dernier est cartilagineux, et offre beaucoup plus de grandeur. En outre, la cloison osseuse manque à l'extrémité inférieure de la trachée-artère, de telle façon que ce tube communique avee les deux bronches par un orifice commun. En revanche, il existe un pli fibreux, considérable, qui naît du premier demi-anneau, et qui est tourné en bas et en dedans.

L'organisation diffère subitement dans le *pélican*. Les sept derniers anneaux perdent de leur hauteur, et se rapprochent sans se souder ni s'incruster de phosphate calcaire. Les trois anneaux qui closent la série en bas, forment une saillie qui ressemble en quelque sorte à celle dont nous avons fait mention plus haut. A la portion interne de leur circonférence, ils sont complétés par un pont osseux, commun, solide, d'une hauteur peu considérable. On ne trouve point de saillie membraneuse, comme il en existait dans le *carbo* : l'intervalle externe, membraneux, manque aussi. En revanche, le premier demi-anneau présente un diamètre plus fort, bien qu'il ne diffère point des autres sous d'autres rapports, et que la situation en soit libre. La trachée-artère se continue avec les bronches par une ouverture simple.

La structure est fort analogue dans le *larus*. Toutefois, les anneaux inférieurs sont plus rapprochés; le dernier anneau joint à des dimensions plus considérables une saillie plus forte qu'il forme

au-delà du niveau des autres; l'intervalle interne, qui sépare les extrémités des six premiers cartilages des bronches, est d'une largeur extrême; la cloison osseuse ne correspond qu'au dernier anneau de la trachée-artère.

La disposition de l'*aptenodytes* aussi ressemble beaucoup à celles qui précèdent. Néanmoins, les quatre anneaux inférieurs se réunissent, à la partie interne de leur circonférence, en une plaque unique, carrée, laquelle se continue des deux côtés en haut avec la cloison osseuse, dont il a été question plus haut.

Chez le *mormon*, les deux derniers anneaux restent sans se réunir, et je ne trouve point de trace d'aucune cloison. La saillie que forment les anneaux en dehors, est peu marquée; quant à la face interne, elle est dépourvue totalement de saillies; le premier interstice membraneux est large.

La structure est fort semblable dans l'*uria*, mais on observe une cloison osseuse, distincte. La portion interne, membraneuse, qui sépare les premiers anneaux des bronches, se comporte comme dans le *larus*.

Le *podiceps* offre les trois à quatre derniers anneaux soudés; la trachée-artère ne forme point de saillie en dehors; à la face interne elle offre en bas une saillie osseuse, élevée, tranchante. On ne trouve point d'interstices considérables entre les premiers anneaux des bronches, pas plus qu'il n'existe de saillies internes au larynx inférieur.

2°. Oiseaux de Marais.

§ 30.

Dans la *foulque* et le *numenius*, l'organisation ressemble à celle du *podiceps* : seulement toutes les parties sont plus souples, plus flexibles, surtout dans la *foulque*, et la cloison est moins élevée.

Dans le *héron* et la *grue*, les derniers anneaux de la trachée-artère, moins étendus en hauteur, sont soudés ensemble. Ces deux conditions s'observent dans un espace beaucoup plus grand chez la *grue* que chez le *héron*. Les derniers anneaux acquièrent plus de longueur, de hauteur et de solidité; ils saillissent fortement en dehors, surtout dans la *grue*. Quant au premier demi-anneau, il communique avec le second par une membrane large, chez la *grue*. Dans cet oiseau, les derniers douze à quinze anneaux de la trachée-artère, peu élevés et serrés, sont réunis par une bande longitudinale, considérable, qui en parcourt la face externe, et en maintient solidement les rapports. La cloison osseuse, commune aux deux moitiés du dernier anneau, est petite, peu élevée, légèrement aplatie, terminée par un bord mousse en haut : ces conditions sont plus marquées dans la *grue* que dans le *héron*.

La *cigogne* présente une structure toute particulière, qui n'a été signalée, que je sache, par personne. Chez cet oiseau, les trente derniers anneaux de la trachée-artère perdent subitement au moins les trois

quarts de leur hauteur; de plus, ils se resserrent, et il n'y a que les quatre à cinq anneaux par lesquels la trachée se termine, qui soient séparés par des intervalles tant soit peu considérables, en même temps que leur hauteur se montre légèrement augmentée : à quelque distance au dessous du milieu de l'espace qui nous occupe, la trachée-artère s'élargit brusquement dans le sens transversal de plus d'un tiers, pour se rétrécir après de nouveau jusqu'à la bifurcation ; toutefois, le diamètre de ce tube dans la dernière portion de son trajet, excède encore celui qu'il présente à l'endroit rétréci que l'on observe au dessus de la dilatation. Les parties sont toutes cartilagineuses, et on ne trouve point que le dernier anneau soit brusquement élargi et saillant. La saillie, commune aux trois derniers anneaux, est osseuse, étroite, fortement comprimée sur les côtés ; en haut, elle se termine par un bord semi-lunaire, profondément échancré. On ne remarque point de saillies membraneuses, correspondant aux ligamens vocaux.

La *palette* est placée entre le *héron* et la *cigogne*. Le dernier anneau ne forme qu'une saillie peu marquée et il est assez flexible. Les quatre ou cinq anneaux qui le précèdent, sont un peu moins hauts, et plus rapprochés.

La dilatation, que nous avons signalée dans la *cigogne*, manque tout-à-fait; la cloison est formée comme chez le précédent, au contraire. Il y a absence totale aussi de ligamens vocaux.

Le *charadrius*, l'*hœmatopus*, le *tringa*, se rap-

prochent beaucoup de l'organisation du *podiceps* et de la *foulque*. Les deux premiers offrent une cloison étroite, terminée supérieurement par un bord configuré en croissant. Cette partie n'existe point, au contraire, dans le *tringa*, où le dernier anneau est fort, épais, osseux, convexe en haut, conditions qui sont celles que l'on observe aussi dans les *perroquets*.

3°. Struthionides.

§ 31.

J'ai déjà signalé plus haut l'absence du larynx inférieur dans les *casoars* et les *autruches*. On n'en saurait presque dire davantage de l'*outarde*; en effet, chez cet oiseau, les anneaux de la trachée-artère se ressemblent autant par leurs dimensions que par les espaces qui les séparent, à l'exception du dernier, qui est un peu plus grand et un peu plus dur; la cloison est peu élevée, étroite; l'ossification n'en est guère avancée; il n'y a point de ligamens vocaux. Quant aux bronches, on observe à leur face externe un espace membraneux, fort large, qui correspond aux deuxième, troisième et quatrième demi-anneaux.

4°. Gallinacés.

§ 32.

Chez le *coq de bruyère*, les vingt-huit derniers anneaux de la trachée-artère, très-minces et flexibles, sont interrompus dans une grande partie de

leur circonférence. Les sept derniers sont largement espacés ; ceux qui précèdent sont, au contraire, fort serrés. Les neuf derniers adhèrent, par leur face interne, à une bandelette allongée, étroite, augmentant de largeur vers le bas par degrés, formée d'un tissu plus résistant qu'eux, bandelette qui se continue avec la cloison commune aux deux anneaux terminaux. Cette partie, d'une hauteur très-considérable, est fort étroite, excepté à sa base ; en haut, elle présente une échancrure semi-lunaire. Chez la femelle, la plaque antérieure est à peine sensible, et la cloison offre bien moins de hauteur que dans le mâle.

Chez le *coq d'Inde*, les anneaux durs ne sont pas plus serrés que les autres, à l'exception des deux derniers, qui sont soudés en avant. La cloison osseuse est fermée comme chez le *coq de bruyère ;* cependant elle diffère par l'infériorité de son étendue en hauteur.

Chez le *coq*, la portion inférieure de la trachée-artère est subitement rétrécie ; de plus, cette portion offre un aplatissement latéral des plus marqués, surtout à son tiers inférieur. Les quatre anneaux qui se trouvent à cette dernière région, sont assez rapprochés, sans toutefois se souder entre eux. En dehors, le dernier anneau trachéen est séparé du premier anneau bronchique par un large intervalle membraneux. Quant aux deux tiers supérieurs de la portion inférieure, ils sont constitués par douze anneaux osseux, soudés ensemble, différant par ces conditions des autres anneaux, qui sont cartilagineux et flexibles. Vis-à-

vis des quatre anneaux inférieurs on observe, à l'endroit de la bifurcation, une cloison osseuse, fortement renflée à ses bords antérieur et postérieur, triangulaire en bas, cloison qui se continue de chaque côté avec l'intervalle membraneux interne qui sépare les extrémités des demi-anneaux bronchiques; en haut, elle se termine par un bord tranchant, concave.

La conformation est analogue chez la *perdrix* ; néanmoins, l'espace membraneux externe est plus restreint, et la cloison moins élevée et douée d'une moindre solidité.

Dans le *paon*, les quatre derniers anneaux sont entièrement soudés, surtout à la face antérieure; le plus inférieur forme une légère saillie en dehors. Ce dernier est séparé du premier anneau bronchial par une lacune membraneuse considérable; une pareille lacune s'observe entre celui-ci et le second. La cloison osseuse ressemble par sa forme à celle du *coq de bruyère*, dont elle est loin cependant d'égaler la hauteur. Dans le *numida*, la soudure, étendue à six ou huit anneaux, offre moins de solidité que dans les précédens. La cloison médiane, d'une structure d'ailleurs analogue, donne naissance en bas à deux saillies fibreuses, fortes, une de chaque côté, saillies qui manquent chez les autres gallinacés, et qui sont de vrais ligamens vocaux.

Dans les *pigeons*, la portion inférieure de la trachée-artère diffère à peine des autres régions de ce conduit. Le dernier anneau présente à la face antérieure une faible apophyse osseuse, mé-

diane, qui va s'articuler avec le premier demi-anneau bronchial. En dehors, ces deux anneaux sont séparés par une large membrane. Il n'y a pas le moindre vestige d'une cloison. L'*élévateur du larynx*, qui existe par exception dans ces gallinacés, s'insère au premier demi-anneau des bronches (1).

5°. Grimpeurs.

§ 33.

Le larynx, dans les *perroquets*, se fait remarquer par sa grandeur, son aplatissement latéral, et la dureté du dernier des anneaux trachéens dont il se compose.

Cet anneau forme une saillie considérable en

(1) Voici quelle est la disposition de l'*hoazin* ou plutôt du *sasa*, oiseau qui avait été classé par Linné, Cuvier, etc., parmi les gallinacés, et dont M. Lerminier vient de communiquer à l'*Académie des Sciences* une description circonstanciée, faite d'après quelques individus qu'il destine au *Muséum d'hist. nat.* La glotte est longitudinale, garnie sur les bords, ainsi que le larynx et la partie voisine du pharynx, de très-petites papilles. La fente nasale est très-longue; le palais est hérissé de papilles coniques, circonscrites latéralement par deux plans plus prononcés et dentelés. La langue est sagittée, laciniée, recourbée en bas, cornée inférieurement, assez molle et charnue supérieurement, terminée en arrière par une base osseuse, *présentant des pointes aiguës.* L'œsophage, le jabot, l'estomac, l'intestin, le sternum, offrent différentes particularités fort curieuses, dont toutefois il serait hors de propos de rapporter ici les détails. (Voir *Mém. de M. Lerminier sur le coq de roche*, etc., lu à l'*Acad. des Sc.*, 18 sept. 1837.) (*N. du T.*)

avant et en arrière; en outre, il est épais, osseux en totalité, ovalaire, fort allongé d'avant en arrière; fortement convexe en haut, il présente en bas une faible concavité; uni avec le premier demi-anneau bronchique par une membrane large et flasque, il adhère d'une manière bien plus intime au dernier anneau de la trachée-artère. Les cinq à six anneaux inférieurs de ce tube sont unis par des liens fort étroits. La trachée-artère se rétrécit légèrement en bas, pour s'élargir un peu bientôt après; elle se termine par un bord concave, qui reçoit le bord correspondant du dernier anneau; de plus, ce bord donne naissance à deux apophyses fortes, pointues, une antérieure et une postérieure, apophyses qui pénètrent dans les intervalles des deux segmens du dernier anneau. Ces segmens se trouvent ici à un état de séparation complète, à cause de l'absence de cloison. Les six anneaux bronchiques supérieurs sont ossifiés et fort rapprochés les uns des autres; la membrane qui sépare leurs extrémités en dedans, est assez large. L'anneau supérieur, beaucoup plus grand que les autres, est convexe en bas, concave en haut. Les ligamens vocaux manquent.

C'est là ce que présente le *ps. erithacus*; la disposition est analogue dans les *anas* : seulement le larynx est beaucoup plus petit, de même que le dernier anneau de la trachée-artère, lequel se fait remarquer en outre par son peu de hauteur. Les demi-anneaux bronchiques sont tous cartilagineux et extrêmement flexibles.

L'appareil musculaire aussi offre des dimensions

beaucoup plus restreintes que dans le *ps. erithacus.*

Dans les *pics*, on ne trouve aucun vestige de cette organisation étrange ; le larynx est petit, et l'entrée des bronches est partagée par une cloison considérable, aplatie sur les côtés, terminée en haut par un bord concave.

6°. Passereaux.

§ 34.

Le larynx des *passereaux* aussi ne montre que des particularités peu importantes. Il est aplati sur les côtés, un peu plus grand que dans les *pics;* les quatre derniers anneaux de la trachée-artère sont plus grands, plus étendus en longueur, et l'intervalle membraneux qui sépare le dernier anneau de la trachée-artère du premier anneau bronchique est fort considérable. On remarque une cloison, qui ressemble à celle des *pics.*

7°. Oiseaux de Proie.

§ 35.

Dans les *rapaces diurnes*, les sept derniers anneaux, moins étendus en hauteur, sont fort serrés, principalement les quatre plus rapprochés de la bifurcation. Toutefois, ces parties ne sont point soudées, et ne diffèrent nullement des autres sous le rapport de leur résistance ; elles s'en distinguent, au contraire, par l'excès de leur diamètre antéro-

postérieur, qui est prononcé surtout au dernier anneau, lequel se fait remarquer aussi par sa hauteur : de cette disposition, il résulte la formation d'une petite saillie latérale en dehors. Les quatre anneaux inférieurs présentent une cloison peu étendue en hauteur, fort large en bas, terminée en haut par un bord concave, émoussé. Il n'y a point de ligamens. L'intervalle membraneux externe, qui sépare le dernier anneau du premier demi-anneau, est fort considérable.

Les *oiseaux de proie nocturnes* se comportent d'une manière analogue : seulement la cloison, chez eux, est plus élevée, d'une texture plus membraneuse, terminée par un bord tranchant; l'intervalle compris entre le dernier anneau et le premier demi-anneau est peu sensible.

IV. MAMMIFÈRES.

§ 36.

Le larynx des *mammifères* est composé des pièces suivantes : 1° d'un grand cartilage, convexe en avant ou en bas, concave en haut ou en dedans : c'est le *cartilage thyroïde.* Ordinairement le plus volumineux de tous, ce cartilage présente deux bords, un supérieur ou antérieur, convexe, communément échancré d'une manière plus ou moins marquée au milieu; et un postérieur concave; aux points de réunion de ces bords avec les bords latéraux, on trouve deux cornes ou apophyses, une antérieure et une postérieure; 2° un

second cartilage, ordinairement plus petit, d'une hauteur plus considérable à la face dorsale qu'à la face abdominale, le cartilage *cricoïde*. Situé en arrière ou en bas du précédent, ce cartilage est complet dans la grande majorité des espèces; à son bord antérieur ou supérieur il supporte 3° deux cartilages *aryténoïdes*, ordinairement triangulaires et petits, surmontés chacun d'un cartilage de Santorini, ordinairement encore beaucoup plus petit, conformé d'ailleurs d'après un type fort analogue. Enfin, 4° l'*épiglotte*, cartilage impair, situé au devant du thyroïde, le plus souvent d'une forme plus ou moins triangulaire.

Les cartilages du larynx, dans les mammifères, ne s'ossifient le plus souvent qu'à une période fort avancée de la vie.

Cet appareil est réuni avec la trachée-artère par la membrane muqueuse, et de plus, par des fibres longitudinales; il adhère à l'os hyoïde, d'abord par la membrane muqueuse, et puis, par trois ligamens, un moyen et deux latéraux, ligamens qui offrent tous une structnre fibreuse, assez relâchée, et dont le moyen est le plus fort.

Tous ces différens cartilages sont unis entre eux, d'abord par la membrane muqueuse, et puis par des capsules articulaires et par des ligamens fibreux. C'est ainsi qu'une capsule articulaire s'observe entre la corne postérieure du cart. thyroïde, et la portion antérieure de la face latérale du cricoïde; qu'une seconde capsule joint la base des aryténoïdes au cart. cricoïde. Quant aux ligamens fibreux, il y en a un à la région moyenne du bord

inférieur du cart. thyroïde, qu'il fait communiquer avec le bord antérieur du cricoïde ; de plus, on en rencontre une à deux paires aux cartilages aryténoïdes, d'où ces parties s'étendent à la région moyenne du thyroïde. Ces derniers organes sont les ligamens vocaux supérieurs et inférieurs : ceux-ci (les inférieurs) diffèrent ordinairement des autres par leur texture plus distinctement fibreuse, ainsi que par leurs plus grandes force et solidité. Aussi, les ligamens inférieurs sont les cordes vocales proprement dites, attendu que des expériences multipliées ont démontré, que c'est surtout dans l'espace formé par l'écartement de leurs bords que se passe l'acte de la production de la voix, d'où le nom de *fente vocale*, pour désigner cet espace. Entre les ligamens supérieur et inférieur de chaque côté, on observe très-généralement une ouverture qui conduit dans une poche plus ou moins spacieuse, formée par un prolongement latéral de la membrane muqueuse ; ce sont les *ventricules du larynx*. Un troisième ligament fibreux, impair, plus fort, se rencontre ordinairement en arrière ou au dessus du ligament thyro-hyoïdien, au bord antérieur du cartilage thyroïde, d'où il s'étend à l'épiglotte.

Les mouvemens de totalité du larynx sont régis par deux paires de muscles, savoir : 1° le *sterno-thyroïdien*, ou *muscle* abaisseur (voir plus haut § 1) ; 2°, le *thyro-hyoïdien* ou *m. élévateur* du larynx.

Quant aux muscles destinés à faire mouvoir chacune des différentes pièces en particulier, qui composent l'appareil phonateur, on peut les diviser

en deux ordres, selon qu'elles dilatent la fente vocale ou qu'elles la rétrécissent : 1° Muscles dilatateurs; le *crico-aryténoïdien postérieur* naît de la région dorsale du cartilage cricoïde, et se porte en dehors, vers la base du cartilage aryténoïde, où il s'insère; le *crico-thyroïdien*, étendu de la face latérale du cricoïde au bord inférieur et à la corne du thyroïde; ses contractions ont pour effet principal et immédiat d'opérer le rapprochement des deux cartilages auxquels il s'attache.

2° Les constricteurs sont les suivans: 1° l'*aryténoïdien*, qui s'étend de la face dorsale d'un aryténoïde à la face correspondante de l'autre : il se divise ordinairement en deux couches distinctes, une superficielle et une profonde, la première subdivisée en deux couches, dont la direction se croise; la seconde formée de fibres transverses; 2° le *crico-aryténoïdien*, muscle latéral, inséré d'une part au bord supérieur du cartilage cricoïde, et de l'autre à la région inférieure de l'aryténoïde; 3° le *thyro-aryténoïdien*, qui provient de la face interne du cartilage thyroïde, pour se rendre à la partie antérieure du cartilage aryténoïde.

Outre ces trois paires dont la présence est constante, il en existe, dans un grand nombre d'espèces, deux autres, savoir : 1° un muscle étendu de la face interne du thyroïde à la portion inférieure du bord latéral de l'épiglotte; ce muscle abaisse l'épiglotte par son action; 2° un second muscle, qui unit la base de la langue au milieu de la face antérieure du même cartilage épiglottique : il est destiné à porter l'épiglotte en haut et en avant.

I. CÉTACÉS.

§ 37.

Le larynx des *cétacés proprement dits* diffère de celui des autres animaux par diverses particularités des plus curieuses. Ces différences, il est vrai, ne se rapportent ni à la position de cet appareil, ni au nombre des cartilages et des muscles qui le composent: mais elles affectent d'une manière d'autant plus tranchée la forme et les dimensions, celles du larynx en masse, autant que celles de chacune de ces parties.

Cet appareil se présente sous forme d'une pyramide fort allongée, tournée en bas par la base, en haut par le sommet. L'extrémité supérieure de cette pyramide s'ouvre dans les fosses nasales par un orifice situé à l'extrémité supérieure du pharynx, derrière les parties molles du palais.

Le *cartilage thyroïde* et le *cricoïde* sont relativement fort petits et peu étendus en hauteur.

Le premier surtout offre une élévation fort restreinte; celle-ci est un peu plus considérable au milieu que sur les côtés, où le cartilage s'effile graduellement en une corne grêle, apointie, qui va côtoyer la face latérale du cartilage cricoïde, avec le bord postérieur duquel elle s'articule d'une manière fort mobile. Le bord antérieur du thyroïde est convexe sur les côtés, concave au milieu: la disposition inverse s'aperçoit au bord postérieur.

Le cartilage cricoïde, dont les dimensions éga-

lent presque celles du précédent, présente à la partie supérieure une hauteur qui excède du double celle de la région inférieure du même cartilage, et qui dépasse même celle du thyroïde à son point le plus élevé. De plus, ce cartilage est interrompu d'une manière extrêmement remarquable; les deux moitiés, contiguës, sont réunies par du tissu cellulaire relâché.

Les *cartilages aryténoïdes* sont relativement très-volumineux. Il faut en dire autant de l'*épiglotte*.

Les premiers, quadrilatères, fort alongés, très-rapprochés l'un de l'autre, se regardent par leurs faces internes; ils sont, comme de coutume, adhérans par leurs bords inférieurs, au cartilage cricoïde. Ils présentent plus de masse que le thyroïde et le cricoïde chacun pris isolément, et ils forment avec l'épiglotte la portion supérieure, la plus considérable, de la pyramide, que représente le larynx, et qui s'ouvre librement dans les fosses nasales.

L'*épiglotte*, étroite et fort allongée aussi, remonte immédiatement au devant des précédens, en s'écartant d'eux par degrés d'avant en arrière. Beaucoup plus large à la base que dans le reste de son étendue, ce cartilage donne naissance à une apophyse qui se dirige en haut et en arrière, pour devenir contiguë aux cartilages aryténoïdes et au cricoïde. L'épiglotte est composée de deux moitiés latérales, réunies sous un angle aigu à la face inférieure; en haut, elle n'atteint pas au niveau des sommets des aryténoïdes, lesquels, au

contraire, la dépassent environ du quart de sa longueur.

Les sommets des aryténoïdes et celui de l'épiglotte se trouvent surmontés par un renflement globuleux de la membrane muqueuse, de telle sorte, que l'épiglotte forme ici un bourrelet volumineux.

Il n'y a ni ligamens vocaux, ni ventricules. Tyson et Hunter passent sous silence ces parties; quant à Cuvier, il en nie, avec raison, positivement la présence : cet auteur va plus loin, et il conteste même la *possibilité* de leur existence, en se fondant sur la présence de l'appendice pyramidal de l'épiglotte: argument dont, il est vrai, je ne conçois qu'imparfaitement la valeur.

Loin de là, l'absence des parties en question se trouve compensée jusqu'à un certain point, à ce qu'il paraît, par une autre organisation. En effet, les bandelettes musculaires allongées, droites, rapprochées dans la trachée-artère, obéissent à un écartement subit, dès leur entrée dans le cartilage cricoïde, écartement qui est considérable surtout à la région antérieure de cet anneau. De cette disposition il résulte la formation d'un réseau complexe, à mailles grossières, réseau qui s'étend jusqu'à la moitié inférieure de l'épiglotte, en se simplifiant et en diminuant de largeur ; or, à la ligne médiane, ce réseau donne naissance à une saillie considérable; se prolongeant à l'extrémité supérieure de l'épiglotte, saillie qui offre une structure en grande partie musculeuse, et qui représente l'abaisseur de l'épiglotte.

D'autres saillies sont formées par les bords latéraux de l'épiglotte : ces saillies, nées de l'extrémité inférieure des cartilages aryténoïdes, se dirigent en avant en convergeant ; elles sont assez marquées, pour qu'on soit en droit de leur assigner le rôle de cordes vocales, lesquelles sont complétées ou renforcées encore par les bords tranchans et fortement saillans des cartilages aryténoïdes, qui se rencontrent en haut et en dehors. Enfin, nous devons noter le rétrécissement considérable et brusque qu'éprouve le larynx à une courte distance de la trachée-artère, rétrécissement qui augmente graduellement jusqu'au sommet de la pyramide.

Je ne saurais donc partager l'avis de Hunter et de Cuvier, qui pensent que la structure du larynx, dans les *cétacés*, a pour effet nécessaire la mutité complète de ces animaux, d'autant moins, que différens auteurs cités par Lacépède (1) rapportent des faits directs, d'où résulte positivement le contraire (2).

Les *muscles extrinsèques* du larynx existent, comme de coutume, quoique peu développés. De l'élévateur du larynx s'isole en dedans un faisceau, étendu de la région moyenne du cartilage thyroïde à l'extrémité postérieure de la corne : ce faisceau

(1) *Cétac*. Paris, 8, an XII.

(2) C'est aussi le sentiment de M. Carus, selon lequel les cétacés peuvent faire entendre une sorte de mugissement, quoique peu articulé (Ouvr. cité, II, p. 223).

(*N. du T.*)

produit, par sa contraction, l'élargissement de la cavité du larynx.

Parmi les *muscles intrinsèques*, le crico-thyroïdien est fort, moins cependant que le crico-aryténoïdien postérieur et le thyro-aryténoïdien. En revanche, le muscle aryténoïdien transverse est très-faible, puisqu'il ne correspond qu'au quart postérieure des cartilages aryténoïdes, et qu'il ne forme qu'une couche simple. Quant au crico-aryténoïdien latéral, il manque.

Le larynx des cétacés proprement dits offre, selon Hunter, des variétés considérables sous le rapport de sa forme et de sa grandeur. C'est ainsi qu'un *dauphin* (*delphinus delphis*) de la longueur de vingt-quatre pieds, offrit à cet observateur le larynx plus petit qu'un *balæna rostrata*, mesurant dix-sept pieds, lequel, en revanche, eut l'os hyoïde beaucoup plus volumineux (1).

Selon Hunter, le *delphinus delphis* fait exception à une disposition assez fréquente dans les cétacés, puisque chez lui on ne trouve point l'épiglotte réunie avec les aryténoïdes dans toute sa longueur pour former un canal; en effet, les rapports de contiguité n'existeraient ici qu'à la base de ces cartilages, que l'épiglotte entourerait de manière à donner lieu, seulement en cet endroit (2), à la production d'un canal. Toutefois il serait possible, que cette assertion eût été ocasionée par une erreur, née de quelque circonstance fortuite, telle

(1) *Loc. cit.*, 416.
(2) *Loc. cit.*, 418.

que la destruction de certaines parties par la dissolution putride. Au moins, j'aperçois chez tous mes *marsouins communs*, le canal en question complet dans toute la hauteur des trois cartilages.

38.

Chez les *cétacés frugivores*, l'organisation du larynx, très-différente de celle qui précède, coïncide plutôt avec la forme ordinaire de mammifère.

Steller, dans la description qu'il fait du *stellera* (*manatus borealis*), se borne à dire que la glotte se comporte comme dans le *bœuf*, mais que l'occlusion opérée par l'épiglotte est beaucoup plus exacte et plus solide que chez les *mammifères terrestres*, dont le cétacé en question diffère en outre par l'épaisseur relativement beaucoup plus considérable de cet opercule (1). Il en est de même à l'égard de Daubenton, qui signale la coïncidence de la glotte du *lamantin de Caïenne* avec celle des *quadrupèdes*, sans développer cette proposition par d'autres détails (2). Quant aux planches données par ces auteurs, elles sont peu instructives.

Une description plus exacte et plus circonstanciée a été publiée par Home, relativement au *dugong* (*halicore*) (3). L'épiglotte, d'une longueur considérable, et entourée d'un bord ligamenteux, proémine verticalement dans les ouvertures postérieures des fosses nasales : elle ne forme

(1) *Best. mar. N. Comm. Petrop.*, II, 315.
(2) Buffon, XIII, 420.
(3) *Phil. Tr.*, 1802, II, 319.

point de canal avec les cartilages aryténoïdes. La glotte ressemble à la glotte de l'*homme;* il faut en dire autant des autres cartilages de l'appareil vocal. Il n'y a point de ventricules; mais, on voit deux prolongemens ligamenteux étendus de la base du larynx au cartilage thyroïde, ligamens qui sont susceptibles d'éprouver un double mouvement de tension ou de relâchement, et dont l'étendue peut être modifiée d'ailleurs par l'action des muscles aryténoïdiens.

II. PACHYDERMES.

§ 39.

Le larynx des *pachydermes* est alongé et d'une ampleur moyenne.

Chez le *cochon*, le cartilage *thyroïde* est volumineux, fort allongé, pourvu de deux cornes postérieures, courtes; le bord antérieur est convexe, le postérieur apointi au milieu; les deux bords latéraux sont concaves.

Cet appareil offre des formes beaucoup plus raccourcies dans le *pécari :* de plus, les deux moitiés latérales se réunissent sous un angle aigu, les cornes postérieures sont plus étendues en longueur, et on trouve même quelques faibles indices de cornes antérieures. Le larynx est encore plus court chez le *daman*, chez lequel un excès dans la longueur des cornes postérieures compense l'absence totale de cornes antérieures.

Le cartilage *cricoïde*, dans le *cochon*, est relativement fort insignifiant. Il présente trois fois plus

de hauteur en arrière qu'en avant, où il se termine inférieurement en pointe.

Ce cartilage est un peu plus grand dans le *pécari*, chez lequel il présente en outre cette particularité, qu'il donne naissance en bas à deux apophyses plus étroites, réunies, dans leur tiers antérieur, par du tissu cellulaire relâché et par la membrane muqueuse, soudées plus en arrière, pour se terminer en une pointe unique, laquelle pénètre dans l'espace qui sépare les moitiés inférieures des trois anneaux supérieurs de la trachée-artère, auxquels elle adhère par une duplicature de la membrane interne et par du tissu aréolaire. Dans le fœtus, le cartilage cricoïde est interrompu à la face inférieure par un intervalle médian, de telle sorte qu'il coïncide avec la structure persistante des *cétacés*, en confirmant ce qui a été dit plus haut à ce sujet (1).

La différence qui sépare la structure précédente de celle du *daman*, est extrême; chez ce dernier, en effet, le cartilage cricoïde égale presque le thyroïde par ses dimensions, et en particulier par sa hauteur, qui est uniforme sur tous les points de la circonférence de ce cartilage.

Les *cartilages aryténoïdes* sont petits.

L'*épiglotte* est fort grande et large, surtout dans le *pécari*; elle est légèrement échancrée au milieu de sa face antérieure. Un peu plus petite dans le *daman* et le *cochon*, elle est fortement apointie, surtout chez le dernier.

Chez le *daman*, je trouve des cordes vocales fortes; entre le cartilage thyroïde et l'épiglotte,

(1) Voir § 37.

on observe un enfoncement qui a été signalé avant moi par Pallas.

Le *cochon* présente deux poches latérales (1); les cordes vocales sont faibles. Dans le *pécari* aussi, on aperçoit deux poches latérales, mais qui vont s'ouvrir dans une troisième, située entre le cartilage thyroïde et l'épiglotte.

Les muscles ne montrent aucune particularité qui mérite que nous nous y arrêtions.

En voilà assez pour les *pachydermes* que j'ai pu examiner par mes propres yeux. Il y en a d'autres, dont l'appareil vocal a été étudié, d'après la nature, par Cuvier; en voici les résultats : l'*éléphant* offre les cornes postérieures du thyroïde au summum de développement; les moitiés latérales du même cartilage se prolongent assez loin en bas; l'*épiglotte* montre une forme arrondie; le ligament vocal est fort distinct; le ventricule est indiqué par un sillon : l'auteur ne parle pas du cricoïde. Chez le *rhinocéros*, il trouva les ligamens vocaux forts, les ventricules latéraux peu marqués; l'épiglotte ovalaire, apointie, recouvrant un troisième ventricule, moyen : il est vrai que l'auteur ne put examiner le rhinocéros que d'après un dessin. Un fœtus d'*hippopotame* fut trouvé par lui dépourvu de cordes vocales. Il n'eut point l'occasion d'examiner le *tapir* (2).

(1) Les ventricules des cochons sont peu considérables, mais ils conduisent à deux cavités plus spacieuses, qui paraissent contribuer beaucoup à la production du grognement (Carus, *loc. cit.*, p. 224).

(2) *Leçons*, IV, 513 et suiv.

III. RUMINANS.

§ 40.

Le larynx des *ruminans* est simple. Le cartilage thyroïde, d'une forme allongée, est relativement étroit, configuré en toit : il forme une saillie plus ou moins forte, principalement en bas. Le bord inférieur est ordinairement droit, ou même convexe. Le supérieur présente trois échancrures, une moyenne et deux latérales; les cornes sont petites. Le bord postérieur est droit chez le *bœuf* et chez la *brebis*. Dans le *cerf*, la forme du thyroïde est encore plus allongée : les cornes, plus considérables, s'égalent par leur longueur; le bord supérieur présente trois échancrures, deux latérales et une moyenne plus profonde; au bord inférieur, on remarque, sur chaque côté, deux échancrures, situées l'une tout près de l'autre; à sa région moyenne, ce bord présente une saillie considérable, osseuse comme la portion inférieure de cette région, laquelle proémine fortement en avant. Le thyroïde est cartilagineux dans le reste de son étendue.

C'est là ce qu'on observe dans le *cervus dama*, dans plusieurs *antilopes*, tels que l'*a. bubalus*, et encore plus dans l'*a. gutturosa*, où la saillie forte que l'on remarque au cou, chez le mâle, provient de la disposition que nous venons d'indiquer (1).

Dans le *chamois*, la forme allongée du cartilage

(1) Pallas, *Spicileg. Zool. Fasc.* XII, 46.

thyroïde est encore plus marquée; le bord supérieur est profondément échancré, surtout au milieu, tandis que l'inférieur présente, à l'endroit correspondant, une forte convexité. A la face interne on observe, vers le bord inférieur, un petit enfoncement longitudinal.

Dans le *porte-musc*, le cartilage thyroïde est plus large, moins étendu en hauteur, moins configuré en faîte; le bord supérieur est convexe, légèrement apointi au milieu, privé d'échancrure: l'inférieur est concave, échancré à divers endroits, surtout au milieu, où l'endroit échancré est assez large pour comprendre presque la moitié postérieure de la circonférence du larynx.

La conformation de ce cartilage est analogue dans le *lama*. Toutefois, les cornes sont beaucoup plus considérables, surtout les postérieures, et le bord supérieur est profondément échancré au milieu, à tel point, que les échancrures supérieure et inférieure finissent presque par se confondre.

Dans le *chameau*, au contraire, le cartilage thyroïde offre une ressemblance fort prononcée avec un toit; mais il est dépourvu de saillie à la face inférieure. La corne inférieure participe au développement que présente la supérieure. Le bord supérieur est fortement convexe, légèrement échancré au milieu; quant à l'inférieur, il montre une concavité uniforme, quoique peu marquée.

C'est ici le lieu de nous arrêter à une particularité curieuse, que l'on remarque chez plusieurs *antilopes*, principalement chez l'*a. dorcas* et l'*a.*

corinna (1), de même que chez le *renne* (2). Dans ces animaux, en effet, on rencontre, entre l'épiglotte et le cartilage thyroïde, un sac membraneux, qui ressemble à ceux que l'on trouve chez les *singes*. Ce sac est simple et communique dans le larynx par une ouverture assez étroite. Il est plus spacieux dans le *renne* que chez les *antilopes*.

Dans le *renne*, cette dilatation est embrassée par deux muscles, dont Camper laisse deviner la nature, mais qui paraissent être les sterno-hyoïdiens. Néanmoins, on serait en droit de les considérer aussi comme étant des muscles propres, vu que, selon Camper, ils n'arrivent que jusqu'à la région moyenne du sac (3).

Le *cartilage cricoïde* est généralement fort étendu en hauteur à sa moitié postérieure, hauteur qui est au moins la triple de celle de la région antérieure. Telle est la disposition du *bœuf*, de la *brebis*, de l'*antilope rupicapra*, du *porte-musc*, du *cerf*.

Chez l'*auchenia*, la moitié antérieure offre relativement un peu plus d'élévation, et le cartilage cricoïde a des dimensions plus fortes par rapport au thyroïde.

(1) Cuvier, *Leçons*, IV 513.

(2) Camper, *Hist. nat. de l'orang-outang, du rhinocéros et de la renne*, tab. VIII, fig. 7.

(3) Cette disposition rappelle les sacs laryngiens des reptiles, et elle pourrait bien se rattacher au besoin plus impérieux de respiration qui se fait sentir chez ces animaux légers à la course, mais dont on a cependant exagéré la vélocité (Carus, ouvr. cité, II, 224, 225). (*N. du T.*)

La différence de grandeur est encore moins marquée dans le *chamois.* Chez cet animal, les dimensions du cricoïde sont telles, qu'elles excèdent celles du thyroïde; en même temps, les deux moitiés s'égalent presque sous le rapport de la hauteur.

L'épiglotte est considérable, triangulaire, large dans le *bœuf*, la *brebis*, le *chamois*, le *cerf*, surtout chez le dernier. Comme particularité remarquable, je citerai, dans le *chamois*, un lobe volumineux, ovalaire, de structure membraneuse, lobe qui est plus considérable que ne le sont communément les saillies postérieures que l'on remarque à l'ouverture du larynx, et qui s'étend de la base de l'épiglotte en bas et en arrière, flanqué par les saillies postérieures. Il résulte de cette disposition, que le lobe en question peut opérer temporairement l'occlusion de glotte.

L'épiglotte offre une forme plus apointie dans la *brebis*, le *lama*, le *chameau*, que dans le *bœuf*.

Dans le *moschus canchil*, elle est plus allongée et fortement concave. De plus, elle est terminée brusquement par une pointe volumineuse, tandis que chez le *bœuf* et la *brebis* elle s'apointit par degrés. Dans le *m. pygmæus*, cette structure est indiquée à peine par la forme allongée de l'épiglotte.

Les *cartilages aryténoïdes*, chez le *bœuf*, la *brebis* et le *chamois*, sont très-considérables, d'une forme quadrilatère et allongée, terminés à l'extrémité postérieure de leur bord antérieur par une pointe volumineuse; ils constituent, presque à

eux seuls, les bords de la glotte; ils sont tapissés en haut par une quantité considérable de tissu cellulaire et de graisse, substances qui forment une sorte de bourrelet arrondi autour de la glotte.

Ces cartilages sont beaucoup plus petits et plus minces dans le *porte-musc*; en outre, ils sont privés de pointe postérieure, et l'ouverture du larynx n'est rétrécie par aucun bourrelet.

Ils sont plus petits aussi dans l'*auchenia* et le *camelus*; le bourrelet cellulo-graisseux existe, mais il est moins volumineux que dans le *bœuf* et la *brebis*.

Chez ces deux derniers, et chez le *porte-musc*, les ligamens vocaux postérieurs sont larges; les antérieurs manquent: il n'y a ni ventricules latéraux ni ventricule moyen. Toutefois, les bords postérieurs des cartilages aryténoïdes forment une légère saillie. L'ouverture de la glotte est spacieuse.

La conformation est analogue dans l'*antilope rupicapra*, seulement la fente vocale est un peu plus étroite. Il en est de même chez le *cerf*, qui a les cordes vocales postérieures plus fortes, et les ventricules latéraux indiqués par un léger enfoncement.

Dans l'*auchenia* et le *camelus*, au contraire, les cordes vocales antérieures et postérieures, non seulement existent, mais elles saillissent fortement dans la cavité du larynx, surtout les dernières; de plus, elles sont séparées par des ventricules très-spacieux. Le développement de cette structure est remarquable surtout dans le *chameau*. Il n'y

a point d'enfoncement moyen. La fente vocale est étroite.

IV. SOLIPÈDES.

§ 41.

Le *cartilage thyroïde*, dans les *solipèdes*, peu étendu en hauteur, est aplati sur les côtés; les cornes sont petites, surtout l'inférieure; le bord supérieur est fortement convexe, l'inférieur concave, principalement au milieu, où il présente une échancrure large et profonde.

Le cartilage *cricoïde* est haut, considérable, même à la partie antérieure de sa circonférence; la moitié postérieure se prolonge fortement en bas, d'une façon toute particulière.

L'*épiglotte* est considérable, large, triangulaire, apointie.

Les cartilages *aryténoïdes* présentent des dimensions insolites. Ils sont épais, et la partie supérieure donne naissance, en arrière, à une apophyse forte. Ces cartilages sont surmontés, dans le *cheval*, d'un bourrelet volumineux, allongé, garni de papilles considérables, bourrelet qui est placé à la circonférence de l'entrée du larynx.

Les ligamens vocaux antérieurs manquent; les postérieurs sont forts et larges : au dessus on aperçoit les ventricules spacieux, munis chacun d'une ouverture large et ovale; enfin, un peu plus en avant, entre l'épiglotte, le cartilage thyroïde, et l'extrémité antérieure des ligamens vocaux, on re-

marque une cavité antérieure, impaire, moyenne, plus petite.

Les ventricules latéraux sont beaucoup plus petits et moins profonds dans le *cheval* que dans l'*âne;* de plus, les cordes vocales sont plus courtes. On a dit que l'ouverture, spacieuse et ovalaire dans le *cheval*, était, chez l'*âne*, plus petite, arrondie, plus rapprochée de la corde vocale : je n'ai point constaté cette différence.

Quant à la cavité moyenne, elle est réellement beaucoup plus petite, et pourvue d'une ouverture plus large dans le *cheval* que dans l'*âne*, lequel a l'ouverture plus étroite que la cavité.

Le *quagga*, d'après Cuvier, présente un larynx de cheval. Quant au *zèbre*, il ne put point l'examiner à cet égard (1).

Dans le *mulet*, c'est-à-dire le bâtard de la jument et de l'âne, selon Cuvier, les ventricules latéraux s'ouvrent, comme dans le *cheval*, au voisinage des ligamens vocaux par un orifice spacieux. Celui du ventricule antérieur excède en largeur l'orifice correspondant chez l'âne. Le larynx, considéré dans son ensemble, coïncide avec celui du *cheval*, ce qui est curieux, parce qu'un bâtard, provenant d'un étalon et d'une ânesse, offrit, à Hérissant, un larynx conformé d'après le type de l'âne. Toutefois, je pense que Cuvier s'est exagéré les différences qui séparent le larynx de l'âne de celui du cheval : de même que je doute fort de la validité de l'explication,

(1) *Leçons*, IV, 367.

lorsqu'il place dans la cavité antérieure le siége des cris qui sont particuliers à l'âne (1).

V. MONOTRÈMES.

§ 42.

Dans l'*ornithorhynque*, le larynx offre des dimensions tellement restreintes, que c'est à peine s'il dépasse la trachée-artère en ampleur. Le cartilage thyroïde est grand, large, peu élevé, apointi en avant; postérieurement, il donne naissance à deux apophyses latérales, une antérieure et une postérieure, tournées en haut et en arrière. L'antérieure de ces apophyses excède du double la longueur de la postérieure; elle se recourbe en dedans, pour se réunir à la ligne médiane avec celle du côté opposé. Le *cartilage cricoïde*, situé librement au dessus de la trachée, est séparé de ce tube par un large intervalle; plus étroit en haut qu'en bas, il est apointi en avant, échancré en arrière. Les *cartilages aryténoïdes*, d'une forme triangulaire, sont assez développés; l'*épiglotte* réunit, à des dimensions extraordinaires, une forme fortement apointie; la *glotte* est assez spacieuse.

Le *cartilage thyroïde*, cartilagineux au milieu,

(1) Dans le *cheval*, on aperçoit, outre les dispositions indiquées, une membrane mince, semi-lunaire, située au dessus des ligamens de la glotte; ce sont les oscillations de cette membrane qui paraissent produire le hennissement (Carus, ouvr. cité, II, p. 225). (*N. du T.*)

est fortement ossifié sur les deux côtés. L'inverse existe au *cricoïde*, qui a les côtés cartilagineux, et la portion moyenne ossifiée, quoique d'une manière moins marquée. Il n'y a qu'une seule corde vocale, séparée, selon Cuvier, du cartilage cricoïde par un ventricule spacieux (1); toutefois, je n'aperçois point ce sac, et Home non plus n'en fait aucune mention.

L'*échidne*, d'après Home, présente une structure fort analogue, avec cette particularité, que l'ouverture de pharynx est garnie d'une *valvule* qui n'a point son analogue ailleurs; l'*épiglotte* est échancrée. L'auteur ne s'explique point au sujet de la nature des cartilages thyroïde et cricoïde, pas plus que Cuvier.

Il est donc à souhaiter que de nouvelles recherches viennent éclairer la structure de ces mammifères, d'autant plus, que les deux savans en question ont enveloppé dans le même silence la configuration si remarquable des cartilages de cet appareil.

VI. ÉDENTÉS.

§ 43.

Les *édentés* montrent des formes diverses dans la structure du larynx. Cuvier ne nous a laissé que la description du *bradypus*, de l'*orycteropus* et du *dasypus* (2); Blumenbach a signalé la structure osseuse de cet appareil aussi dans le *myrme-*

(1) *Leçons*, IV, 511.
(2) *Ibid.*, 512, 513.

cophaga didactyla (1), en ajoutant cependant ses réserves, vu l'état desséché des organes de son sujet. Néanmoins, ces doutes doivent cesser, puisque j'ai rencontré, sur un sujet parfaitement conservé, la structure indiquée par M. Blumenbach, dont j'ignorais alors la découverte (2); Daubenton se borne à signaler la forme allongée du larynx et sa scission profonde (3); Wolff enfin, bien qu'il ait fait du larynx une description plus circonstanciée, accompagnée de planches, ne parle ni de la nature osseuse de cet appareil, ni de sa structure intime, ni enfin de la forme en général (4).

Quant aux *m. tetradactyla* et *jubata*, je ne trouve dans les auteurs aucune donnée propre à faire connaître la structure de leur larynx.

Cet organe est, dans les trois genres, conformé essentiellement d'après le même type. Le cartilage thyroïde est fort volumineux, beaucoup plus que les autres pièces; de plus, il est quadrilatère, un peu plus étendu en largeur qu'en hauteur, fortement convexe. Antérieurement, il se termine par un bord droit; les cornes, au nombre de deux, sont très-volumineuses. Je ne trouve nulle part les cornes antérieures, indiquées par Wolff, pas plus que la saillie médiane, que cet auteur dit exister à la face abdominale. La convexité que présente ce

(1) *Vergl. Anat.* Ausg., II, p. 281, III, 285, 1824.

(2) *Anat. des Zweizehigen Ameisenfresser. Archiv.*, V, 1819, 61.

(3) Buffon, X, 171.

(4) *Organ. vocis Mammal.*, Berol., 1812, 23.

cartilage, est à son summum dans le *m. tetradactyla*, à son minimum dans le *m. jubata.*

Le cartilage *cricoïde* est considérable : sa masse égale presque le cinquième de celle du thyroïde. La moitié postérieure offre une hauteur double de celle de l'antérieure, chez le *m. jubata* et le *m. tetradactyla*, tandis que la différence est presque nulle dans le *m. didactyla.* L'anneau qu'il forme est complet, exempt d'interruption. Les connexions qui l'unissent au cartilage thyroïde ne sont point les mêmes partout. Dans le *m. didactyla*, il est contigu à ce dernier par le bord antérieur de la moitié latérale tout entière; ce bord en est séparé, au contraire, par un court intervalle chez le *m. tetradactyla;* la distance est extrême chez le *m. jubata*, les deux cartilages ne communiquant ensemble que par une membrane longue, mince, d'une grande laxité.

L'*épiglotte* est considérable, large, arrondie; son bord antérieur est convexe dans les *myrmecophaga jubata* et *tetradactyla;* il est très-légèrement échancré dans le *m. didactyla;* au moins, je ne trouve point, sur mes individus, l'échancrure *profonde* signalée par Daubenton et par Wolff.

Quant à la structure osseuse, je n'en ai constaté la présence que chez le *m. didactyla* sur tous les sujets sans exception. Et même chez lui, elle est bornée aux deux pièces thyroïde et cricoïde, surtout à la première, qui excelle par sa résistance et sa solidité. L'épiglotte est cartilagineuse, et elle ne fait que rentrer par là dans les attributions

communes à toutes les pièces de l'appareil vocal dans les autres *édentés.*

Le larynx montre des variations notables aussi sous le rapport de ses dimensions. Celles-ci sont trois à quatre fois plus considérables chez le *m. didactyla* que chez le *m. tetradactyla;* la différence est encore plus marquée par rapport au *m. jubata.* Des différences analogues s'observent sous le rapport de l'ampleur, laquelle excède à peine celle de la trachée-artère dans le *m. jubata,* tandis qu'elle augmente un peu chez le *m. tetradactyla*, pour monter, chez le *fourmilier à deux doigts*, jusqu'au quadruple, et au-delà, du diamètre de ce tube: de telle manière, que le larynx forme ici une saillie considérable sur le plan antérieur du corps, sans que cet excès de largeur se lie à quelque diminution insolite dans le calibre du principal conduit de l'air.

La forme des cartilages thyroïde et *cricoïde* est fort analogue chez le *dasypus.* Quant à l'épiglotte, elle est plus grande, plus allongée, échancrée d'une manière plus profonde que dans le *fourmilier didactyle.* A la face abdominale, les deux cartilages ci-dessus sont séparés par un large intervalle. Il n'y a ni cordes vocales, ni poches ventriculaires. Les parties sont toutes cartilagineuses : il est vrai, que je n'ai fait mes recherches que sur des individus d'un âge peu avancé.

Le *manis brachyura* offre une structure toute différente, dont on chercherait en vain l'analogue ailleurs. Le cartilage *thyroïde* est large, peu

étendu en hauteur, de telle sorte qu'il revêt assez l'aspect de l'os hyoïde. Ce défaut de hauteur est compensé par les dimensions du cartilage *cricoïde*, lequel excède quatre fois en longueur le précédent, et dont la hauteur n'est guère plus forte en avant qu'en arrière; il le cède, au contraire, sous le rapport de la largeur. L'*épiglotte* n'est point échancrée. La structure est cartilagineuse, même chez les sujets adultes. On n'observe ni sacs ni cordes vocales, pas plus que dans l'édenté précédent.

Dans le *bradypus*, l'organisation représente une sorte d'échelon de passage de la structure du *manis*, vers celle des autres (*dasypus*, *myrmecophaga*). Le cartilage *thyroïde*, plus haut que dans le *manis*, l'est moins que chez les deux autres; le *cricoïde*, moins étendu dans ce sens que dans le *manis*, excède du double, sous ce rapport, le cartilage annulaire du *dasypus* et du *myrmecophage*, au point d'égaler l'élévation du thyroïde; en outre, la moitié postérieure le cède à l'antérieure, sous le même rapport. L'épiglotte, légèrement apointie, est privée d'échancrure. On aperçoit une corde vocale considérable, fort élargie en arrière, se rétrécissant beaucoup en avant, munie de deux bords, d'un supérieur et d'un inférieur. Cette corde paraît être le résultat de la réunion du ligament supérieur de la glotte avec l'inférieur. Il y a absence de ventricules. J'ai trouvé les parties cartilagineuses, même chez un sujet assez avancé en âge.

Chez l'*orycteropus capensis*, d'après Cuvier, la

glotte est formée par le ligament vocal : cette disposition est réelle; mais elle n'a rien de particulier, vu que c'est là ce qu'on observe partout, si je ne me trompe. Le ventricule, selon le même naturaliste, est indiqué par un enfoncement léger; le ligament supérieur, si tant est qu'il existe, se rencontre en dehors de l'inférieur; l'épiglotte, de forme triangulaire, présente une légère échancrure.

Parmi les *muscles extrinsèques* du larynx, l'*abaisseur*, chez le *fourmilier didactyle*, se présente comme un muscle volumineux, étendu du milieu de la face inférieure du sternum, au cartilage thyroïde, sans s'insérer à d'autres parties (*m. sterno-hyoïdien*) (1). Chez le *dasypus*, ce muscle provient du tiers supérieur. Je n'ai pu m'assurer de la présence de ce muscle dans le *manis*, vu le délâbrement qu'avaient éprouvé les parties molle de la région antérieure du cou, dans les sujets de mon observation. Dans le *bradypus*, ce muscle offre une longueur beaucoup plus considérable, laquelle est en rapport avec les dimensions du cou; en outre, il est beaucoup plus grêle, et inséré à la région supérieure du sternum.

L'élévateur du larynx (*m. thyro-hyoïdien*) n'offre rien de remarquable.

VII. RONGEURS.

§ 44.

Le larynx des *rongeurs* est communément assez considérable, d'une forme très-allongée.

(1) Voy. tom. VII, § 204.

Chez le *hamster*, le *cartilage thyroïde*, volumineux, présente en bas et au milieu une cavité fort profonde, arrondie; l'*épiglotte* est considérable, large et pointue; les ligamens supérieurs de la glotte sont fort développés.

La conformation est analogue dans le *sciurus*. A part les ligamens antérieurs, considérables, on remarque des ventricules et une cavité médiane, creusée dans les parois du cartilage thyroïde, divisée par une cloison verticale en deux moitiés latérales, d'une étendue égale. Cette dernière disposition est unique : au moins, je ne l'ai trouvée chez aucun autre animal.

L'*agouti* réunit, à des ligamens postérieurs considérables, des ventricules spacieux, et l'absence de cavité dans le thyroïde. En revanche, il présente, à la face interne de la paroi antérieure du larynx, une saillie longitudinale, médiane, volumineuse, cartilagineuse, condition qui rappelle la structure des reptiles et des oiseaux, et que l'on est surpris de rencontrer dans la classe des mammifères, et surtout dans l'ordre des *rongeurs*. Il est vrai que cette saillie, au lieu de naître de la face interne de la paroi antérieure du larynx, provient ici de la moitié postérieure de la face interne de l'épiglotte. Mais cette différence de situation n'en change absolument pas la nature, et n'empêche en aucune manière le rapprochement d'être exact. L'épiglotte est volumineuse, fort apointie.

Le *cavia* ne m'offre aucun vestige d'une pareille saillie. La conformation des autres parties est ana-

logue, si ce n'est celle de l'épiglotte, lequel cartilage est beaucoup plus petit et plus arrondi.

La saillie ne s'observe pas non plus dans le *paca* : en revanche, cet animal a des ventricules spacieux, une cavité thyroïdienne médiane, et des cordes vocales doubles, tant supérieures qu'inférieures. L'épiglotte se comporte à peu près comme dans l'*agouti*.

La conformation du *cabiais* est analogue à celle du *cavia*.

Chez le *lièvre*, le larynx est volumineux : le cartilage thyroïde est plutôt large que haut. Les cornes sont distinctes. Les cornes supérieures sont quatre fois plus considérables que les inférieures, lesquelles n'ont aucun rapport avec l'os hyoïde. Les deux moitiés latérales se réunissent sous un angle aigu. La portion inférieure du cartilage cricoïde est beaucoup moins étendue en hauteur que la supérieure, exception dont Wolff a exagéré beaucoup la portée (1). Les cartilages *aryténoïdes* sont considérables aussi ; mais c'est surtout l'épiglotte qui se fait remarquer par ses dimensions ; de plus, elle est arrondie et échancrée au milieu. Les ligamens de la glotte, faibles, existent au nombre de quatre, deux supérieurs et deux inférieurs : les ventricules sont petits. Les deux cartilages cricoïde et thyroïde, à la partie antérieure de leur circonférence, sont séparés par un large intervalle, disposition qui se lie, sans doute, aux dimensions considérables du muscle crico-thyroïdien, lequel n'a ici pour fonction, que d'opérer le rapprochement des deux cartilages.

(1) *Voc. org.*, 20.

Une différence curieuse sépare le *lièvre* du *lapin*. En effet, le premier présente, à l'extrémité supérieure de l'entrée du larynx, une saillie considérable, triangulaire, dirigée en avant, formant une répétition, en quelque sorte, de l'épiglotte; cette saillie est douée d'une grande élasticité, et sa grandeur égale à peu près le tiers de la vraie épiglotte. Or, le *lapin* ne montre aucun vestige d'une pareille structure. Déjà Casseri a donné l'image de cette particularité sur une planche (1), de même que Daubenton, lequel, en outre, ne manque pas de faire ressortir la différence qu'il y a sous ce rapport entre le lièvre et le lapin (2). Quant à Cuvier, il ne s'est point expliqué à ce sujet (3). Quoi qu'il en soit, cette apophyse, élastique, tournée constamment en bas et en arrière, n'est ni portion du cartilage cricoïde, ni cartilage aryténoïde, dont elle surmonte le sommet : c'est un cartilage indépendant, formé peut-être par la fusion des cartilages de Santorini. Toutefois, l'absence totale de cette partie dans le *lapin*, pourrait la faire considérer aussi comme un cartilage sans analogue. La pente qu'elle forme en arrière paraît moins dépendre de l'excès de son élasticité, que de l'action d'une paire de muscles volumineux, étendus de la face supérieure à la région antérieure et supérieure du cartilage cricoïde : ceci résulte du redresse-

(1) *De vocis auditusque organis*, Ferrariæ, MDC, t. VI, fig. VI, Lep.

(2) Buffon, VI, 272, 323.

(3) *Leçons*, IV, 512.

ment instantané que la pièce en question éprouve, dès la section de ces muscles.

Quels sont les rapports qui unissent ce cartilage aux autres parties de l'appareil vocal? Daubenton ne s'explique point sur cette question; seulement il observe, que les bords de l'ouverture supérieure du larynx forment en haut une pointe tournée en arrière. A en croire Wolff, ce cartilage ne serait autre chose qu'un prolongement du bord antérieur, supérieur, du cricoïde, assertion qui n'a pas le moindre fondement, ainsi que le prouve la situation des cartilages aryténoïdes, qui sont interposés à ces deux parties.

Je trouve le larynx petit, chez le *mus decumanus*. La portion antérieure du cricoïde est d'une étroitesse telle, que c'est à peine si elle excède en largeur les anneaux de la trachée-artère. L'épiglotte aussi est petite, terminée en pointe. Les cordes vocales sont considérables; les supérieures se réunissent au milieu. Les ventricules latéraux sont spacieux. Une cavité ample, médiane, sépare l'épiglotte du cartilage thyroïde.

La conformation est analogue dans le *spalax*. Comme particularité on observe deux saillies considérables, tournées en arrière, situées au devant des cordes vocales supérieures. Les dimensions du cartilage cricoïde sont plus élargies.

Le *myoxus* n'offre rien de particulier, sinon que les ligamens de la glotte sont faibles, et que le cartilage *thyroïde* présente une fente longitudinale, conduisant dans une légère excavation.

Selon Blumenbach (1), l'épiglotte serait à peine perceptible dans le *myoxus glis;* cette assertion a été reproduite par Jacobs (2). Néanmoins, j'ai de la peine à m'en expliquer la raison, vu que j'ai constamment trouvé, précisément dans cette espèce, l'épiglotte fort considérable, large, et proéminant d'une manière extrêmement marquée dans la cavité gutturale. De plus, ce cartilage présente, à son bord supérieur, libre, une échancrure profonde; sa forme est celle d'un triangle à angles obtus.

Chez le *castor*, le larynx est volumineux. L'*épiglotte* est large, triangulaire, apointie, privée d'échancrure; les dimensions de ce cartilage sont extrêmes, au point que ses bords dépassent de beaucoup ceux de la glotte. Le cartilage thyroïde, fortement convexe et beaucoup plus large que haut, est dépourvu de cornes sensibles; de ses bords, le supérieur est convexe, l'inférieur concave. La face antérieure de ce cartilage présente, à la moitié inférieure, deux crêtes, une de chaque côté, destinées à servir de points d'attache aux muscles abaisseurs. Le *cartilage cricoïde*, fort étendu en hauteur à la portion antérieure, l'est beaucoup moins à la postérieure. Les cartilages aryténoïdes aussi sont volumineux. Les *cordes vocales* inférieures sont presque insensibles; les supérieures, assez fortes, se réunissent à la ligne médiane; elles recouvrent deux petits sacs latéraux. Il n'y a point

(1) *Vergl. Anat.*, I, 277, III, 288.
(2) *Talpa europ.*, Ienæ, 1816, 47.

de cavité médiane. Wolff a signalé une saillie longitudinale, développée à la moitié postérieure de la face interne de l'*épiglotte*; je n'en trouve aucune trace, pas plus que d'une échancrure que présenterait le bord antérieur du thyroïde.

Quelques uns des auteurs qui se sont occupés du larynx du *castor*, tels que Perrault, Gottwaldt, Cuvier, gardent le silence au sujet de l'épiglotte; d'autres se bornent à en signaler la forme pointue (Daubenton (1)), ou bien à faire remarquer que ce cartilage recouvre la glotte (Boun (2)).

Il n'y a que Wolff qui ait fait de cet organe une description détaillée, assez exacte.

Chez l'*hystrix*, le larynx montre différentes particularités.

Et d'abord, cet organe est très-grand et spacieux; l'ouverture supérieure, qui est confondue avec la glotte, forme une saillie très-prononcée. L'épiglotte est petite, d'une hauteur restreinte, arrondie, légèrement échancrée; le cartilage thyroïde aussi est fort peu étendu en hauteur, chose peu commune dans les *rongeurs*; dépourvue de cornes, cette pièce est percée, vers le bord latéral, d'une ouverture considérable; antérieurement et sur les côtés, elle est presque soudée avec la corne postérieure de l'os hyoïde.

Le cartilage cricoïde, qui égale presque le précédent par ses dimensions, forme un anneau complet; sa hauteur est à peu près la même partout;

(1) Buffon, VIII, 317.
(2) *Anat. castoris*, 20.

elle excède celle du thyroïde, surtout en arrière. Les cartilages aryténoïdes sont considérables. Le bourrelet, qui s'étend de ces cartilages au thyroïde, est volumineux, il proémine fortement en dedans, à un degré suffisant, pour apporter un rétrécissement notable à la glotte, laquelle, par conséquent, est étroite. A la partie postérieure, ce bourrelet est surmonté d'un cartilage fort, conoïde, occupant une position horizontale. On n'observe de ventricules d'aucune espèce.

La description de Cuvier (1) est incomplète et inexacte, puisque d'une part il passe sous silence la disposition du cartilage thyroïde et celle du cricoïde, et que de l'autre il affirme que les bords de la glotte sont presqu'en entier formés par les cartilages aryténoïdes fort longs et peu étendus en hauteur. Loin de là, ces cartilages sont hauts, placés verticalement, et la glotte se trouve entourée, d'abord, par les cartilages conoïdes dont il a été question, puis par les cartilages thyroïde et aryténoïdes, et enfin, par les amas de tissu cellulaire, qui tapissent les surfaces de ces derniers.

La conformation est analogue dans l'*hystrix prehensilis* et le *loncheres*. Toutefois, on n'observe point de bourrelet développé aux pourtours de la glotte; les cordes vocales sont au nombre de quatre, deux supérieures et deux inférieures. Les ventricules de Morgagni sont petits. Enfin, l'épiglotte est apointie, dépourvue d'échancrure.

Une structure remarquable, peut-être unique,

(1) *Leçons*, IV, 511.

se rencontre dans le larynx de la *marmotte*. Immédiatement au dessous de l'épiglotte, fort large, haute, arrondie, privée d'échancrure, on trouve, 1° une valvule très-large, membraneuse, résistante, semi-lunaire, qui occupe toute la largeur du larynx, et dont le bord libre, tranchant, est tourné en bas et en arrière. En arrière de cette valvule existe une cavité, ou plutôt un sac, dont la profondeur est considérable, principalement sur les côtés. La membrane qui recouvre le bord supérieur du thyroïde, s'élève au milieu, de manière à former un bourrelet volumineux, d'où pend de chaque côté, 2° un prolongement considérable, allongé, séparé de celui du côté opposé par la largeur du tiers inférieur du thyroïde, jusqu'au bord inférieur duquel il descend; ce prolongement, d'une structure membraneuse, offre une longueur de six lignes; il est renflé en arrière, et présente l'aspect d'une luette.

Quand j'aperçus pour la première fois cette conformation, je soupçonnai que probablement elle n'était autre chose que le résultat d'un relâchement fortuit de la membrane muqueuse, soupçon qui déjà alors fut ébranlé, il est vrai, par l'arrangement symétrique et la délimitation nette des parties; mais tous les doutes disparurent, après que six individus m'eurent tous présenté la même disposition, avec des conditions absolument identiques.

Cette variété pourtant si singulière, n'a été avant moi signalée, que je sache, par personne. Au moins, j'ai vainement cherché à en découvrir quel-

qu'indication dans les ouvrages des anciens, et parmi les auteurs plus récens, chez Perrault (1), Daubenton (2), Pallas (3), Cuvier (4), Blumenbach (5), Carus (6), Wolff (7).

Perrault, Blumenbach, Carus, Rudolphi, ne disent rien de l'épiglotte. Daubenton décrit cette partie comme étant mince, arrondie, granuleuse, même à ses bords. Selon Cuvier, le bord postérieur de la corde vocale supérieure est fort tranchant, beaucoup plus que celui de la corde inférieure; en outre, les cordes des deux côtés se continuent l'une avec l'autre. Quant aux ventricules, ils sont profonds, d'après le même savant, et ils offrent une large fente qui communique dans une cavité creusée dans la substance du thyroïde, cavité dont l'ampleur égale celle de chacun des ventricules. Wolff, au contraire, ne parle que d'une fente considérable, établissant des communications entre les ventricules de Morgagni et une cavité d'une étendue analogue.

Il résulte de tout ceci, que le prolongement

(1) *Mém. pour servir*, III, 3, p. 33 et suiv.
(2) Buffon, VIII, 234.
(3) *Nov. spec. glir.*, p. 67 et suiv.
(4) *Leçons*, IV, 512.
(5) *Vergl. Anat.*, III, 287 et suiv.
(6) *Zoot.*, 511. M. Carus, dans son *Traité élem. d'anat. comp.*, mentionne cette structure d'après Meckel. Suivant lui, les bourrelets en question servent peut-être à clore le larynx pendant le sommeil d'hiver, et à expliquer le grognement particulier que les marmottes font entendre. (Voir ci après, p. 626) (*N. du T.*)

membraneux, que nous venons d'étudier, a complétement échappé à l'investigation de Cuvier, ce qui surprend d'autant plus, que cet auteur décrit parfaitement le ligament antérieur et les cordes vocales. Quant au ligament, il a la faculté de rétrécir la glotte, mécanisme qui explique le sifflement aigu qui est particulier à la *marmotte.* Les bourrelets, au contraire, semblent présider aux bruits de grognement et de marmottement que l'on connaît à cet animal. En même temps, ces parties servent fort probablement aussi à opérer l'occlusion de la glotte pendant la durée du sommeil d'hiver : conjecture qui en entraîne une autre, relativement à l'accroissement de volume que ces bourrelets éprouveraient avant ou durant cette même période. Je regrette vivement de n'avoir point eu l'occasion d'en vérifier la valeur par des dissections, et j'engage fort mes successeurs à se livrer à cette recherche.

Chez d'autres *hibernans*, le *hamster*, par exemple, je n'ai rencontré aucun vestige d'une pareille organisation. Il n'y a que le *myoxus* qui offre la corde vocale supérieure conformée d'une manière fort analogue : toutefois, elle est plus faible, et elle s'accompagne de ligamens inférieurs plus volumineux, de ventricules latéraux, et d'un ventricule moyen, communiquant avec le larynx par une fente verticale ; quant à des bourrelets, cet animal n'en montre point, pas plus que les autres.

VIII. MARSUPIAUX.

45.

Chez le *kanguroo*, le cartilage thyroïde est peu élevé, légèrement convexe, muni de deux cornes, d'une supérieure et d'une inférieure, celle-ci offrant trois à quatre fois la grandeur de l'autre. Le bord antérieur de ce cartilage est convexe, et le postérieur concave.

Le cartilage *cricoïde* le cède à peine au thyroïde sous le rapport des dimensions; il lui ressemble beaucoup aussi par sa forme, dont cependant la convexité supérieure est plus forte; l'anneau qu'il représente est complet et exempt d'ouverture; la moitié postérieure offre le double de la hauteur de l'antérieure. Celle-ci est séparée par une large distance du premier anneau de la trachée-artère, avec lequel elle ne communique que par une membrane fort mince.

Les *cartilages aryténoïdes* sont insignifians.

L'*épiglotte* offre des dimensions extraordinaires, et tellement élargies, que les bords dépassent de beaucoup ceux de l'ouverture à laquelle elle s'applique, et dont elle opère ainsi complétement l'occlusion. Le bord antérieur, arrondi, de ce cartilage, est légèrement échancré.

Selon Cuvier, le larynx du *kanguroo* serait privé d'appareil vocal (1): il n'y aurait donc ni ligament antérieur ni ventricule de Morgagni : et la vue d'exclusion de cet auteur s'étend jusqu'au point de contester même la présence du ligament propre

(1) *Leçons*, IV, 509.

de la fente vocale ; mais, malheureusement pour son opinion, il décrit lui-même une membrane libre, tendue entre le cartilage thyroïde et l'aryténoïde, membrane qui est tellement étendue en largeur, qu'elle forme différens replis ; toutefois, il ajoute que l'aryténoïde ne peut point se porter assez loin en arrière, pour tendre cette membrane. D'où il conclut le mutisme par rapport au *kanguroo.*

Déjà Rudolphi a révoqué en doute la rectitude de cette façon de voir, se fondant sur l'observation qu'il avait cru faire de la présence d'un ligament, quoique relâché, et d'une cavité creusée dans la substance du thyroïde, située au devant de ce ligament (1).

Pour ma part, je préfère m'associer au sentiment de M. Rudolphi, avec d'autant plus de raison, que les muscles crico-aryténoïdiens sont assez volumineux, et disposés de la meilleure manière, afin de porter les cartilages aryténoïdes assez loin en arrière et en dehors, pour qu'une forte tension du ligament en soit l'effet instantané et direct. Néanmoins, il est vrai d'ajouter que ce ligament offre une conformation toute particulière, qui le fait ressembler au dernier point aux valvules des veines et des vaisseaux lymphatiques.

Selon Cuvier et Rudolphi, l'extrémité du thyroïde qui supporte l'épiglotte, forme une légère cavité, dans laquelle conduisent les membranes : cette assertion manque d'exactitude, vu que la cavité en question n'est autre chose qu'un prolongement sacciforme de la muqueuse du larynx, enclavé par la thyroïde et par l'épiglotte.

(1) *Physiol.*, II, 1, 89.

Les muscles du larynx n'offrent rien de particulier.

Chez le *didelphys*, les cartilages thyroïde, cricoïde, et aryténoïdes se comportent comme chez le *kanguroo*. Seulement, la cavité que présente le thyroïde, est plus considérable, et elle occupe le milieu du tiers moyen de ce cartilage.

L'*épiglotte* est relativement plus petite, plus étroite et douée d'une forme plus apointie.

Il n'y a point cette disposition particulière des ligamens vocaux, que l'on remarque dans le *kanguroo*. Par contre, on trouve ces parties fortes, tendineuses, assez saillantes, situées en dessous des ventricules, qui sont plus petits que chez le *kanguroo*.

Quant aux saillies membraneuses dont parle Cuvier, et qui, d'après lui, seraient placées à la base de l'épiglotte, je n'en ai point constaté la présence. La membrane muqueuse, quoique légèrement boursoufflée, jouit d'une mobilité parfaite.

Relativement aux muscles, je répète ce que j'ai dit du *kanguroo*.

D'après Cuvier, les *phalangistes de Cook* offrent une corde vocale distincte. Ce ligament est séparé du cartilage cricoïde par un léger enfoncement; l'épiglotte est arrondie. Les *phalangistes ordinaires* sont dépourvus de corde vocale, et leur épiglotte est fortement échancrée. Les *phascolomes* aussi seraient privés de ligament vocal distinct, assertion au sujet de laquelle je me permets cependant de conserver quelques doutes, eu égard à un rapprochement fait par le même auteur, et par lequel il

assimile les *phascolomes* au *didelphys*. L'*épiglotte*, d'après ce même savant, est, chez ces marsupiaux, allongée et pourvue d'une légère échancrure (1).

IX. CARNASSIERS.

§ 46.

Le larynx des *phoques* réunit différentes particularités insolites, qui piquent tellement la curiosité, que l'on est embarrassé d'expliquer comment il a pu se faire que précisément les conditions les plus importantes de cette structure aient échappé, pendant si long-temps, à l'investigation des auteurs; omission d'autant plus singulière, que la plupart d'entre eux ont décrit, avec plus ou moins de soin, la trachée-artère de cet animal.

C'est ainsi que Seger (2), Steller (3), Portal (4), Lobstein (5), Thiédemann (6), gardent un silence complet à ce sujet.

Schelhammer (7) affirme que le larynx du phoque ne lui présenta rien de particulier, si ce n'est l'absence des ventricules inférieurs, qui s'observent chez l'homme et chez d'autres animaux. Per-

(1) *Ibid.*

(2) *Phocæ maris anat. Eph. n. c.*, I, IX. *Obs.* 98.

(3) *De best. marin. N. Comm. Petrop.*, t. II.

(4) *Mém. de l'Acad. des Sc.* 1770. *Sur quelques particularités du veau marin*, 413 et suiv.

(5) *Obs. d'anat. comp. sur un phoque à ventre blanc. Bull. de la Soc. méd. d'émulation*, N. V, mai 1817.

(6) *Naturhist. Bemerk. auf einer Reise im Norden. u. s. w.* Leipz., 1824. Abth., I, 58, 80, 138.

(7) *Eph. n. c.*, Dec., III, VII, VIII. *Append.*, p. 24.

rault cite, comme seule particularité, les dimensions considérables (1). Daubenton (2) décrit ce prolongement comme étant épais, incurvé le bas et en arrière. Kulmus (3) lui donne un aspect rugueux à la portion supérieure, lisse vers en bas; quant au thyroïde, il serait dépourvu de saillie clypéiforme; le cartilage cricoïde serait *petit;* les aryténoïdes seraient très-rapprochés, de manière à restreindre notablement l'espace qu'occupe la glotte. A en croire Albers, l'épiglotte est volumineuse, les cartilages cricoïdes et aryténoïdes sont dépourvus de particularités; le bord inférieur du thyroïde est légèrement concave, le bord supérieur presque parallèle, privé d'échancrure (4).

Cuvier (5) ne parle que des ligamens vocaux et des ventricules de Morgagni ; il décrit ceux-ci comme peu profonds et dépourvus de cavité. Quant aux cordes vocales, elles sont, d'après lui, obtuses et peu saillantes : la corde supérieure va se confondre avec la base de l'épiglotte.

Malacarne (6) a publié dans le Xe volume des *Mémoires de Vérone*, un travail sur l'anatomie du *phoque*, accompagné d'un dessin qui représente la langue, le larynx, la trachée-artère et les poumons de cet animal. Mais cette planche, d'ailleurs d'une grossièreté remarquable, n'a qu'une

(1) *Mém. pour servir à l'hist. des anim.*, I, p. 194.
(2) Buffon, XIII, 401.
(3) *Phocæ anat.*, *a. n. c.*, I, 17.
(4) *Beitr.*, 12.
(5) *Leçons*, IV, 508.
(6) *Splanonografia ed encefalotomia dello Foca. N. de Virona*, XII, 39 et suiv.

valeur d'autant plus faible, qu'elle n'est accompagnée d'aucune explication. Quant au mémoire de Prochaska sur le *phoque* (1), je ne pus me le procurer, au moment où j'en eus besoin pour la rédaction de cette partie de mon ouvrage, bien que je l'eusse eu entre mes mains en des occasions précédentes ; de telle sorte, que je suis dans une ignorance entière relativement aux faits avancés par cet auteur au sujet de la structure du larynx, et que je considère comme m'étant particulières à moi les données dont on va lire l'exposé.

La particularité la plus saillante, par laquelle se fait remarquer le larynx du *phoque*, consiste dans les dimensions excessives de son *cricoïde*, désigné à grand tort comme étant *petit*, par Kulmus. Ce cartilage présente, en effet, une grandeur qui approche des deux tiers de celle de l'appareil vocal entier, en même temps qu'elle équivaut au triple de la grandeur du cartilage thyroïde ; en outre, sa longueur est une fois aussi considérable que sa largeur. Cette conformation diffère tellement de la loi commune, qu'il n'y a que le *myrmecophaga jubata* qui se prête à une comparaison (2). La portion antérieure de ce cartilage le cède peu, en grandeur, à la postérieure.

Le bord supérieur est concave, considéré dans son ensemble. Les trois quarts supérieurs sont séparés de l'inférieur par une forte saillie, disposition qui se retrouve aussi au bord postérieur, plus court.

(1) *Abhandl. der bœhmischen Gesellsch. der Wissensch. zu Prag*, 1785.

(2) Voir ci-dessus, p. 613.

Le cartilage *thyroïde*, très-peu étendu en hauteur, est séparé à sa région antérieure du cricoïde par une forte distance ; convexe en haut, surtout au milieu, il est concave en bas, et plus élevé vers les bords latéraux qu'au milieu. Latéralement il donne naissance à deux cornes, une supérieure, assez courte et une inférieure, un peu plus longue, dont la base est percée d'une ouverture ovalaire, spacieuse. C'est à tort que M. Albers attribue une ouverture analogue, petite, à la corne de l'hyoïde : au contraire, je pense que cet auteur a confondu le cartilage thyroïde avec l'os hyoïde, erreur d'autant plus excusable que les deux parties diffèrent à peine par leur forme, et qu'elles ne se distinguent presque l'une de l'autre que par l'excès de grandeur présenté par le thyroïde et par la structure osseuse inhérente à l'hyoïde.

Les cartilages *aryténoïdes* sont considérables, et presque autant étendus en largeur qu'en hauteur.

L'*épiglotte* est triangulaire, large, très-considérable, lisse et unie aux deux faces. Sa position est verticale comme de coutume.

L'entrée du larynx offre des bords épais, boursoufflés, formés par un bourrelet volumineux. Je n'aperçois ni ventricules ni cordes vocales distinctes ; les muscles sont forts, surtout les thyro-aryténoïdiens.

Les *chats* diffèrent singulièrement de la structure qui précède.

Le cartilage *cricoïde*, fort peu élevé, surtout à sa partie antérieure, est très-écarté, à cet endroit, du cartilage thyroïde. Celui-ci coïncide assez avec le

cartilage correspondant chez le *phoque*. La corne antérieure est bien plus volumineuse que la postérieure, à peine sensible ; elle est remarquable surtout par ses dimensions en largeur. L'ouverture, située *en dessous* de la base de cette corne, est plus rétrécie : l'épiglotte, fort considérable, l'est beaucoup moins cependant que dans le *phoque*, dont elle diffère néanmoins par sa plus grande largeur; moins apointie, elle est triangulaire, tournée fortement en haut, privée d'échancrure. Le muscle *glotto-épiglottique* existe; mais son développement est beaucoup plus restreint que dans le *phoque*, différence qui se lie à la présence, dans ce dernier, d'un faisseau volumineux, étendu de la base de la langue à la portion moyenne du muscle en question, qu'il sert à renforcer. Les cartilages aryténoïdes sont fort volumineux : la fente vocale est spacieuse; ses deux ligamens sont petits, flasques; les ventricules latéraux à peine sensibles. Les cordes vocales inférieures présentent des fibres tendineuses distinctes : les supérieures en sont privées. Le développement de tout cet appareil est bien plus marqué ici, que dans le *phoque*. Selon Cuvier, les cordes supérieures, au lieu de s'étendre jusqu'à l'épiglotte, en seraient séparées par un sillon large et profond : cette donnée est inexacte, puisqu'au contraire les cordes arrivent en contact avec ce prolongement, après s'être réunies. Le même auteur pense que les cordes supérieures concourent davantage à la production de la voix, que les cordes inférieures : cette opinion est très-contestable aussi, vu la saillie plus prononcée que forment

les dernières, et la plus grande fermeté de leur structure (1).

Dans les *hyènes*, le larynx, plus allongé, est formé d'un tissu plus dur, presque osseux. La hauteur des cartilages thyroïde et cricoïde est bien plus considérable, en rapport avec la forme du larynx, où prédominent les dimensions en longueur. La corne antérieure du cartilage thyroïde est beaucoup plus petite : l'ouverture latérale manque. Le bord antérieur est plus fortement apointi au milieu, tandis que le bord postérieur est plus profondément échancré. L'épiglotte offre une grandeur qui excède du double celle présentée par les précédens, et qui n'a presque pas son analogue; de plus, ce cartilage est très-large, fortement convexe en avant, dépourvu de pointe et d'échancrure. La glotte est plus étroite ; les ligamens vocaux sont beaucoup plus faibles et les ventricules bien moins profonds. Le muscle élévateur de l'épiglotte, beaucoup plus fort que dans les *chats*, l'est moins cependant que dans le *phoque*.

Le larynx offre encore plus de dureté dans les *viverres* que dans les *hyènes* : le cartilage thyroïde, beaucoup plns haut, apointi en avant, est dépourvu de cornes et d'ouverture ; le cartilage cricoïde est plus étendu en hauteur aussi.

L'épiglotte est fort grande, triangulaire, forte-

(1) Le *lion* se fait remarquer par le volume considérable de son larynx, qui correspond à la force de ses rugissemens. *Les ligamens antérieurs de la glotte contribuent plus, chez lui, que les postérieurs, à la production de la voix*, et il n'y a point de ventricules. Les autres espèces du genre *felis* sont dans le même cas (Carus, ouvr. cité, II, 225). (*N. du T.*)

ment apointie et convexe en avant, pourvue d'une concavité très-prononcée en arrière.

La fente vocale est spacieuse; les ligamens de la glotte sont flasques, les ventricules manquent.

Le larynx est fort analogue dans les *chiens*: d'une consistance dure et solide, il présente relativement un peu plus de hauteur; les cordes vocales saillissent fortement en dedans (1); les ventricules de Morgagni sont très-spacieux (2); les cartilages aryténoïdes sont plus petits; les cartilages conoïdes montrent des dimensions plus fortes.

Le *protracteur* de l'épiglotte est volumineux.

La *loutre*, au moins la *loutre commune*, montre différentes particularités, qui en grande partie paraissent avoir échappé à l'attention des auteurs. Le larynx est petit, de même que le cartilage thyroïde, dont la hauteur est restreinte; les cornes postérieures de ce cartilage sont considérables; le bord antérieur en est fortement convexe, et le postérieur échancré d'une manière subite et profonde, particulièrement au milieu.

D'après Wolff, le bord antérieur, à la région moyenne, donnerait naissance à une apophyse forte, arrondie: production dont je ne trouve tout au plus que quelques faibles indices. De telle sorte, que la saillie figurée par ce naturaliste, d'après une pièce de la collection du Muséum de Berlin,

(1) Ce sont surtout les ligamens inférieurs, dont le développement est prononcé dans les *chiens* (Carus, *loc. cit.*)
(*N. du T.*)

(2) Les ventricules sont très-amples aussi chez le *loup* (Carus, *loc. cit.*). (*N. du T.*)

ne me paraît être que le résultat d'une dissection mal habile, ou d'une dessiccation peu heureuse.

Quant au cartilage cricoïde, il a été décrit par le même auteur d'une manière plus exacte, quoique peu complète. Il est positif, par exemple, que les moitiés inférieures du cartilage cricoïde s'écartent largement en arrière, tandis qu'elles ne se touchent qu'en avant, en laissant entre elles un espace triangulaire. Ou plutôt encore, l'interruption s'étend même, comme dans les *cétacés*, à ce point antérieur de continuité apparente, les deux moitiés n'étant réunies que par un petit pont formé par un tissu fibreux. Quant à la paroi supérieure, elle montre à la face externe une saillie longitudinale, forte; le bord antérieur, fortement proéminent, s'applique au bord postérieur du thyroïde, dans l'échancrure moyenne duquel une portion est reçue. L'*épiglotte*, d'une grandeur remarquable, présente une forte concavité longitudinale à la postérieure de ses faces; la forme de ce cartilage n'est point la même dans tous les individus, puisque tantôt elle est arrondie, tantôt effilée en pointe. Je n'ai jamais constaté l'existence d'une échancrure.

Les cordes vocales inférieures sont très-considérables, d'une structure fibreuse fortement prononcée; les sacs latéraux sont spacieux.

C'est là aussi ce qu'on remarque dans les *mustèles*, particulièrement les *m. martes*, *foina*, *furo*, *vulgaris*.

Dans l'*ours* aussi, le larynx est peu volumineux. Les cartilages sont durs, à l'exception de l'épiglotte, assez flexible.

Le *cartilage thyroïde*, d'une hauteur médiocre, est peu saillant; le bord supérieur offre une légère convexité : quant au bord postérieur, il est fortement échancré à la région moyenne : cette échancrure est assez profonde, pour mesurer presque la moitié de l'étendue verticale du cartilage. Des deux cornes, l'inférieure surpasse considérablement la supérieure en longueur et en largeur. L'ouverture latérale manque.

Le *cartilage cricoïde*, volumineux, offre beaucoup plus de hauteur sur les côtés et en arrière qu'en avant; la portion antérieure de ce cartilage est interrompue à la ligne médiane, comme chez les *mustèles* et chez les genres voisins.

L'*épiglotte* est d'une grandeur plus restreinte que dans les genres précédens; elle est large et arrondie; le protracteur est fort volumineux.

Les *cartilages aryténoïdes* sont fort volumineux, d'une forme cuboïde; ils présentent trois apophyses, une antérieure et deux postérieures, dont une externe et une interne.

Les *cartilages conoïdes* sont considérables, allongés, placés verticalement : ils saillissent fortement en haut et en dehors.

La fente vocale est spacieuse : les ligamens supérieurs, très-faibles, s'observent en dehors des ligamens inférieurs proprement dits, et non point au devant (1). Ceux-ci sont très-forts, d'une structure distinctement tendineuse. Les deux sont séparés par un ventricule spacieux.

(1) Les *ours*, selon Cuvier, ont cela de particulier, que les ligamens antérieurs et postérieurs de la glotte sont placés absolument sur le même plan (*Leçons*, IV, 506). (*N. du T.*)

La structure est très-différente chez le *blaireau*. Le cartilage thyroïde, quoique d'ailleurs d'une forme analogue, est moins échancré en arrière : le cartilage cricoïde n'est point interrompu; l'épiglotte réunit, à des dimensions beaucoup plus considérables, une forme plus pointue; les cartilages conoïdes sont beaucoup plus petits, tellement, qu'ils ne forment aucune saillie. La glotte est spacieuse, comme chez les *ours*, les ligamens inférieurs sont forts, tendineux, tournés en haut par leur bord libre, tranchant; les ligamens supérieurs sont obtus, moins proéminens; les ventricules de Morgagni offrent une profondeur plus considérable. Cette description diffère sur plusieurs points de celle de Cuvier (1), laquelle, je le dis avec regret, contient des erreurs graves. En effet, suivant cet auteur, le bord libre de la corde inférieure serait obtus, et celui de la corde supérieure tranchant : or, tout l'inverse a lieu, ainsi que je m'en suis assuré sur un grand nombre de sujets, soit frais, soit conservés dans l'alcool, présentant tous un état d'intégrité parfaite. Ce naturaliste est davantage dans le vrai, quand il affirme que les ventricules latéraux donnent naissance à deux prolongemens sacciformes, remontant l'un en haut jusqu'au dessous de la base de la langue, où il est séparé de celui du côté opposé par l'épaisseur du muscle *glosso-épiglottique*; l'autre s'étendant en arrière dans l'espace qui sépare le cartilage cricoïde du thyroïde. Sur chaque côté, on trouve un ventricule spacieux, qui est séparé de celui du côté opposé par un fort ligament, le liga-

(1) *Leçons*, IV, 408.

ment hyo-épiglottique; en arrière, ce ventricule s'arrête à la région moyenne du cartilage thyroïde, au lieu de se prolonger jusqu'au cricoïde. Le prolongement antérieur excède beaucoup par ses dimensions les ventricules latéraux proprement dits : l'ouverture relativement étroite qui fait communiquer ensemble ces deux cavités, montre une saillie petite, peu élevée.

Le *procyon* et le *nasua* se font remarquer par la hauteur de leur cartilage cricoïde, et par l'état entier de cet anneau. L'épiglotte, moins apointie que dans le *blaireau*, l'est plus que chez l'*ours*. Les cordes vocales se présentent l'une et l'autre sous l'aspect de saillies fort larges : la profondeur des ventricules latéraux est extrême. Chez le *procyon*, on trouve le prolongement antérieur mais il est moins étendu que dans le *taxus;* la forme en est plus arrondie, et la séparation est plus complète par rapport au sac postérieur; aussi, l'orifice de la poche antérieure est-il situé d'une façon plus libre : toutes circonstances qui en font une cavité à part. Les deux poches antérieures ne communiquent entre elles ni dans l'un ni dans l'autre animal. Elles manquent tout-à-fait, au contraire, chez le *nasua*.

Dans le *hérisson* aussi, les ligamens antérieurs et postérieurs méritent une attention particulière, à raison de l'excès de leurs dimensions, lesquelles sont peu en rapport, d'ailleurs, avec la grandeur restreinte du larynx. L'épiglotte est petite, triangulaire, pointue, dépourvue d'échancrure.

Chez la *taupe*, la partie supérieure du larynx proémine fortement dans la cavité gutturale:

l'orifice est arrondi, entouré de bords saillans, d'une hauteur presque uniforme partout. D'ailleurs, cet appareil est petit, et ne présente ni ligamens vocaux distincts, ni ventricules d'aucune espèce. Le cartilage cricoïde est comparativement volumineux, d'une structure osseuse en presque totalité.

Suivant Jacobs, la *taupe* serait privé d'épiglotte (1); mais cette assertion est dénuée de fondement : en effet, ce prolongement s'élève, de la manière la plus distincte, au dessus des bords latéraux du larynx; ses dimensions sont suffisantes pour que, dans ses mouvemens d'abaissement, il ferme entièrement l'entrée de cet organe. Blumenbach, Cuvier et autres (2), ne disent rien de l'épiglotte dans la *taupe*. La présence de ce cartilage a été signalée, au contraire, par Daubenton et par M. Carus. Le premier ajoute une courte description, d'après laquelle l'épiglotte serait courte, légèrerement échancrée au milieu. Pour ma part, je la trouve assez considérable, élargie, triangulaire, obtuse : l'échancrure n'est pas constante.

Dans le *chrysochloris* aussi, le larynx est petit, moins cependant que chez la *taupe*. Le cartilage cricoïde, haut et très-considérable, surpasse le thyroïde en dimensions. Ces deux cartilages sont ossifiés en totalité. Néanmoins, c'est le cricoïde dont la structure offre le plus de solidité. Les ligamens de la glotte sont assez forts. Les dimensions

(1) *Talpa europæa*. Ienæ, 1816, 37.
(2) *Voy*. Valentin, *Amph. Zoot.* Blasius, *Anat. anim.*

de l'épiglotte sont remarquables, à un point tel, qu'elles excèdent de beaucoup celles de l'ouverture de l'appareil vocal. De plus, ce cartilage est large, élevé, échancré à la région moyenne de son bord antérieur. L'extrémité supérieure du larynx ne proémine que fort peu dans la cavité de l'arrière-bouche, circonstance qui mérite d'être notée, à raison des dimensions de l'épiglotte, beaucoup plus considérables chez cet animal que chez la *taupe*.

Le larynx des *chauve-souris* est petit : la saillie qu'il forme dans la cavité gutturale, est forte; les cartilages qui entrent dans sa structure ne sont point ossifiés.

L'*épiglotte* existe généralement dans la famille des *chauve-souris*, d'après mes recherches ; mais elle est beaucoup plus petite que chez la *taupe*. Cette remarque a été faite aussi par Cuvier, lequel ajoute, avec raison, que la consistance des cartilages est molle (1). Ce sont ces circonstances qui paraissent avoir induit en erreur Blumenbach (2) et Jacobs, lorsqu'ils contestent la présence du larynx chez la plupart des *chauve-souris*, tandis que d'autres gardent le silence à ce sujet, comme Valentin, Blasius, Daubenton (3).

Pallas a décrit cet organe d'après le *v. cephalotes* (4).

(1) *Leçons*, IV, 509.
(2) *Vergl. Anat.*, III. 288.
(3) *Loc. cit.*, tab., VIII, et X.
(4) *Naturgesch. merkw. Thiere*, III. 19, tab. II, 5.

X. QUADRUMANES.

§ 47.

Les *makis*, ainsi que j'en ai fait ailleurs la remarquer (1), présentent le larynx excessivement volumineux. Chez un *l. mongos*, qui ne dépassait guère un petit chat en grandeur, je trouvai à cet organe plus d'un pouce de longueur et presque autant de largeur : et je me suis assuré, plus tard, que les mêmes proportions existent dans le *l. macaco* et le *l. albifrons*. Ce dernier et le *l. macaco* se ressemblent assez dans leur structure : quant au *l. macaco*, il offre des particularités inattendues.

C'est particulièrement le cartilage *thyroïde* qui offre des dimensions considérables. Dans les *l. mongos* et *albifrons*, ce cartilage est formé de deux moitiés latérales, fort étendues en hauteur, unies sous un angle aigu. Le bord antérieur, convexe, de cette partie, offre une échancrure marquée, située à la ligne médiane. Le bord postérieur, concave, au contraire, est dépourvu d'échancrure, ou bien celle-ci n'est que très-faible.

Dans le *l. macaco*, le cartilage thyroïde n'offre guère que la moitié de la hauteur du précédent. Supérieurement, il se termine par une pointe simple, volumineuse; le bord inférieur présente au milieu une échancrure fort profonde, occupant presque un tiers de la hauteur du cartilage, disposition qui est on ne peut plus insolite.

Les cornes sont volumineuses partout, principalement les cornes inférieures.

Le *cartilage cricoïde* est considérable, beaucoup moins cependant que le thyroïde; la portion

(1) *Müller de hydrargyro*, etc. Halæ, 1825, p. 33.

supérieure montre beaucoup plus de hauteur que la portion inférieure. Les deux sont ossifiés dans toute leur étendue. Quant aux autres cartilages, ils sont d'une flexibilité parfaite. Je trouve les cartilages aryténoïdes fort petits et flexibles dans toutes les espèces.

L'*épiglotte* est considérable, large, arrondie, privée d'échancrure.

L'ouverture du larynx est spacieuse. Dans les *lemur mongos* et *albifrons*, on remarque, en arrière, les cartilages aryténoïdes fort rapprochés l'un de l'autre, unis par la membrane muqueuse; recourbés en arrière et en bas, ils forment une saillie bien prononcée dans l'intérieur du larynx, de telle sorte qu'il en résulte une ressemblance frappante avec ce qui s'observe dans le *lièvre* (1).

Ces cartilages sont fort écartés, au contraire, et petits dans le *l. macaco.*

La *glotte* est partout très-spacieuse.

Les deux *ligamens vocaux* sont très-forts: les ligamens inférieurs offrent plus de largeur que les supérieurs; ces derniers ne sont pas plus distans l'un de l'autre que les inférieurs, quoi qu'en ait dit Cuvier.

Les ventricules latéraux sont assez constans: leur étendue est considérable. Entre les ligamens antérieurs et l'épiglotte, on en trouve un troisième, dont les dimensions ne sont guère plus petites.

Les élémens musculaires et ligamenteux sont excessivement développés.

Il résulte de là, que la description donnée par Cuvier, est généralement exacte (2).

(1) Voir plus haut, p. 618.

(2) *Leçons*, IV, 505.

Dans le *stenops* aussi, le larynx est volumineux: l'épiglotte presente des dimensions encore plus considérables que chez le *lemur*; le cartilage thyroïde est fort étendu en hauteur et complétement ossifié, de même que le cricoïde. Les aryténoïdes et les cartilages conoïdes forment, sur chaque côté, deux saillies considérables, situées l'une derrière l'autre; en outre, on trouve, plus en haut et en dedans, deux saillies plus petites, qui se réunissent à la base de l'épiglotte.

La glotte est spacieuse; les ligamens vocaux sont très-proéminens, surtout les supérieurs; quant aux inférieurs, ils forment plutôt un bourrelet épais. Les ventricules latéraux sont spacieux; antérieurement, ils se réunissent en une cavité spacieuse, située au milieu, entre l'épiglotte et le cartilage thyroïde.

§ 48.

Le larynx des *singes*, quoique volumineux, surtout dans les *sapajous*, et encore plus dans les *hapales*, l'est moins cependant que dans les *makis*. Il proémine fortement dans le gosier. L'entrée de cet appareil est spacieuse, de même que la fente vocale.

Le cartilage *thyroïde* ressemble par sa forme à celui des animaux précédens : seulement il est plus large, moins élevé, échancré d'une manière moins profonde au bord supérieur : le bord inférieur est concave. Dans les *sapajous*, ce cartilage est plus grand, relativement plus élargi que dans les *guénons* et les *makakis*, chez lesquels ce car-

tilage est terminé en haut par une pointe plus étendue en longueur.

Le *cartilage cricoïde* est plus petit et moins haut que dans le *lemur*: font exception pourtant les *hapales*, chez lesquels ce cartilage surpasse celui des *lemurs* en dimensions, particulièrement en hauteur.

Les cartilages *aryténoïdes* sont considérables, de même que les *conoïdes*: les premiers sont moins volumineux cependant que dans les *lemurs*, dont ils se distinguent, en outre, par leur défaut de réunion. Ces cartilages sont remarquables par leurs dimensions, par celles surtout en hauteur, dans les *sapajous* et dans les *hapales*, chez lesquels les cartilages *conoïdes* égalent les *aryténoïdes* en élévation; antérieurement, les premiers forment deux saillies paires, qui partagent l'entrée du larynx en deux moitiés, une antérieure et une postérieure. Je les trouve au minimum de grandeur dans les *guenons*.

L'*épiglotte* offre des dimensions extraordinairement fortes : dans les *hapales* et les *saïs*, elle est configurée en toît, considérable, échancrée d'une manière assez profonde ; chez les *makakes* et les *guenons*, au contraire, elle est plus petite, dépourvue d'échancrure, et sa forme est celle d'un triangle à angles arrondis. Chez le *mandril* enfin, ce cartilage est fort large, peu élevé, échancré sur le bord libre.

Les *ligamens inférieurs*, ou cordes vocales *proprement dites*, sont considérables, larges, très-libres, fortement tendineux. Ces conditions, d'après la remarque de Cuvier, se rencontrent surtout

dans les *sapajous*, et parmi ceux-ci, ainsi que je crois l'avoir constaté, particulièrement dans le genre des *hapales*.

Les *ventricules latéraux*, extrêmement spacieux, communiquent dans le larynx, chacun par un orifice large, nullement rétréci. L'ampleur de ces cavités est remarquable surtout dans le *mandril*.

Les cartilages laryngiens des *singes* diffèrent de ceux des *makis* principalement par leurs plus grandes flexibilité et minceur. Il n'y a que les *hapales* qui fassent exception à cette règle, fait qui n'a été signalé encore, que je sache, par personne, bien qu'il soit digne de figurer parmi les particularités les plus curieuses de l'anatomie comparée. En effet, chez ces *quadrumanes*, les cartilages de l'appareil vocal, surtout le *cricoïde* et le *thyroïde*, sont plus durs et plus épais que chez les *makis*, et le premier est même complétement ossifié : conditions qui donnent lieu à un rapprochement curieux, puisqu'elles rappellent la structure des *oiseaux*.

Relativement aux *muscles*, j'observe que dans les *sapajous* et les *hapales*, je n'ai trouvé le *protracteur du larynx* qu'à un état simplement rudimentaire, et que ce muscle manque totalement chez les *guenons* et les *makakes*.

§ 49.

Différens singes offrent une particularité curieuse, consistant dans la présence de sacs membraneux, formés par du tissu cellulaire condensé et par la membrane muqueuse. Ces sacs, situés con-

stamment à la face thoracique du larynx, communiquent ordinairement avec cette cavité par un orifice relativement étroit. Ni leur forme ni leurs dimensions ne sont dans tous les cas les mêmes, et il est probable qu'il existe, à cet égard, des variétés d'âge et de sexe. L'influence de l'âge sur la production de ces variétés fut admise, comme fait général, par Cuvier (1) : assertion qui est d'accord avec celle avancée par Camper à l'égard de l'*orang-outang* (2). Pour ma part, je me range d'autant plus volontiers de l'avis de ces auteurs, que le développement prédominant du larynx dans les mâles, le rendait probable même avant l'observation de faits qui l'eussent démontré d'une manière directe.

Busch d'ailleurs trouva, chez un *babouin* mâle, au sac laryngien la grandeur d'un œuf de poule, tandis que cette poche fut beaucoup plus petite chez une femelle de la même espèce (3).

C'est vraisemblablement la même espèce qui fut examinée par Camper (4).

La présence de variétés d'âge acquiert de la probabilité déjà par la comparaison de l'assertion de Camper à l'égard du *mandril*, avec les conditions présentées par deux sujets que j'ai sous les yeux. L'auteur en question trouva, en effet, chez un *mandril* volumineux (dont il aurait mieux valu établir par des chiffres la mesure), au sac une longueur de sept pouces, sur quatre pouces et

(1) *Leçons*, IV, 501.
(2) *Naturgesch. des Orang-outangs*, etc., p. 160.
(3) *De mechanismo org. vocis*, etc., Groningæ, 1770,
(4) *Loc. cit.*, 150.

au-delà de largeur. Tandis que chez un autre sujet, examiné par moi-même, mesurant quatre pieds du vertex à la pointe du pied, et deux pieds de l'anus à la bouche, la même poche ne présente guère au-delà d'un pouce de longueur et de six lignes d'ampleur. Enfin dans un troisième, un peu plus petit, la mensuration de ce sac me donne une longueur de dix-huit lignes, sur un diamètre transversal de presque un pouce. Les sujets de mon observation, à moi, sont des mâles : Camper n'indique point le sexe du sien.

Quoi qu'il en soit, il est probable, d'après les différences considérables présentées par mes deux sujets, qu'il y a des variétés individuelles : conjecture qui acquiert une vraisemblance d'autant plus grande, que l'excès dans les dimensions du sac est parfois du côté de la femelle. Et pour en citer un exemple : chez un *s. sphinx* mâle, mesurant deux pieds six pouces de la bouche à l'anus, et quatre pieds du sommet de la tête à la pointe des pieds, je trouve le sac en question fort petit, c'est-à-dire montrant tout au plus huit lignes de longueur, et cinq lignes d'ampleur : tandis que chez un sujet femelle mesurant à peine trois pieds du vertex au sommet des orteils, et deux pieds de la bouche à l'orifice anal, ce sac eut plus d'un pouce dans toutes les directions.

D'un autre côté, chez le *s. inuus* et le *s. cynomolgos* mâles, j'ai constamment trouvé à ce sac des dimensions au moins doubles par rapport à celles de la femelle : la grandeur des individus ayant été, bien entendu, la même. De deux *s. inuus*, par exemple, mesurant chacun dix-huit pouces de la

bouche à l'anus, et trois pieds du vertex aux bouts des pieds, le mâle présenta le sac long de neuf lignes, large de six sur autant de profondeur; tandis que chez la femelle, il n'eut que quatre à cinq lignes dans toutes les directions.

Quant à la situation des sacs, elle n'est point sujette à varier dans un même genre, d'après mes recherches; et jusqu'à nouvelle information, je crois devoir répondre par la négative à la question proposée par M. Carus, de savoir si « la formation et l'extension de ces sacs ne peuvent pas varier, souvent même quant à l'emplacement, chez divers individus d'une même espèce »; conjecture en faveur de laquelle l'auteur n'allègue que cette seule circonstance, qu'il trouva, chez le *s. rosalia*, le sac en question placé à l'endroit accoutumé, c'est-à-dire entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde, tandis que Cuvier veut l'avoir aperçu, chez la même espèce, entre le cartilage thyroïde et le cartilage cricoïde. Comme je n'eus point l'occasion d'examiner cette espèce, il ne peut entrer, comme bien on pense, dans mon intention, de décider ce point en litige.

Néanmoins, il y a différentes circonstances qui donneraient à supposer que cette différence de résultats a été occasionée par quelque méprise sur la nature des parties : telles sont 1° la grandeur et la dureté considérables du cartilage cricoïde, lequel est osseux dans les *hapales*, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut; conditions qui font prendre aisément le cartilage cricoïde pour le thyroïde; 2° la hauteur de l'os hyoïde, qui rend cette partie fort ressemblante au cartilage thyroïde, et qui peut devenir la cause de ce

que ce dernier cartilage, recouvert par l'os hyoïde, se dérobe à la recherche.

Le plus ordinairement il arrive, que le sac en question se rencontre loin en haut, et qu'il communique avec la cavité du larynx par un orifice relativement étroit, situé à la ligne médiane, entre le cartilage thyroïde et le cricoïde. Telle est la disposition chez la plupart des *singes de l'ancien continent;* telle est celle, en particulier, des *semnopithèques*, des *makakes*, des *magots*, des *cynocéphales*, des *mandrils*, d'après Cuvier, lequel auteur garde le silence à l'égard des *guenons* (1). Il est vrai qu'il avait contesté ailleurs (2) ce sac aux *s. hamadryas*, *rubra*, *sinica*, *mona*, *sabaca*, tandis qu'il n'en attribuait la présence qu'à une nouvelle espèce, voisine des précédentes, dont il n'établit point le nom.

Dans une telle espèce, très-voisine du *s. sabaca,* j'ai réellement trouvé une petite dilatation, mais le sujet fut une femelle. J'aperçois ce prolongement aussi dans le *s. mormon*, le *s. cynomolgos*, le *s. porcaria*, le *s. inuus*, le *s. sphinx*, espèces dans lesquelles, pourtant, les dimensions en sont restreintes, même chez des sujets volumineux. Le sac est spacieux, au contraire, chez le *s. æthiops*, le *s. fuliginosa*, le *s. nemestrina*, dans tous les sujets par moi examinés. On le trouve également chez le *s. rubra femelle*, quoi qu'en ait dit Cuvier : toutefois, il est petit.

Selon Camper, cette partie est considérable aussi

(1) *Leçons*, IV, 501.
(2) *Loc. cit.,* 156, tab. III, 158, tab. IV.

dans l'*orang* (1). Cet auteur la trouva beaucoup plus petite chez deux individus, que chez un troisième : dans ce dernier, en effet, le sac s'étendit presque jusqu'à l'extrémité postérieure du sternum, en dépassant les clavicules, recouvert antérieurement par les muscles de la poitrine, et postérieurement par les muscles inférieurs de l'épaule. Il est à regretter que l'auteur ait passé sous silence la grandeur de ses sujets et leur sexe : tout ce qu'il ajoute, c'est que les sacs augmentent de grandeur avec les progrès de l'âge (2).

La présence de ces sacs paraît être générale dans les *orangs ;* mais, au lieu de s'ouvrir à l'endroit indiqué par Camper, ces cavités s'abouchent dans la partie supérieure des ventricules du larynx, laquelle est séparée de l'inférieure par une cloison. L'orifice est situé, comme de coutume, entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde. Les sacs sont au nombre de deux; ils ne communiquent ensemble que par l'intermédiaire de la cavité du larynx; extérieurement, ils sont réunis d'une manière intime par le moyen de tissu cellulaire. Suivant Camper, ces sacs ne sont pas toujours pareils : au contraire, ils diffèrent souvent notablement l'un de l'autre, même sous le rapport de la structure ; celui du côté gauche est ordinairement le plus pe-

(1) *Loc. cit.*, 156. Tab. III, 158. Tab. IV, 159.

(2) Il serait important de rechercher quelle est l'origine de ces sacs, afin de constater s'ils se produisent après la naissance, par l'effet de la respiration, ou s'ils sont des restes de l'appareil branchial. M. Carus les considère comme étant une dilatation ou une hernie des ventricules du larynx (bronchocèle, *hernia gutturalis*). (*N. du T.*)

tit (1); quelquefois il arrive, que les deux sacs sont confondus au point de n'en former qu'un.

Dans le *stentor* aussi, les ventricules latéraux donnent naissance chacun à un sac fort étendu, qui est reçu dans une cavité formée par le corps de l'hyoïde. Ces sacs sont fréquemment très-inégaux, à un point tel, que Cuvier trouva celui du côté droit remplissant à lui seul l'excavation presque tout entière de l'os hyoïde, tandis que le gauche se termina à peu de distance de son origine (2).

Chez le *koaita* (*s. paniscus*), on remarque une dilatation considérable, située, d'après Cuvier, entre la trachée-artère et le cartilage cricoïde (3), tandis que, suivant Camper, elle s'ouvrirait à l'endroit accoutumé, c'est-à-dire à la base de l'épiglotte.

La structure du *simia rosalia* forme le chaînon entre les deux précédentes ; le sac s'ouvrant, selon Cuvier entre les cartilages cricoïde et thyroïde (4).

Cuvier ne trouva ce sac, ni chez le *s. jacchus*, ni chez le *s. midas*, résultat que je dois confirmer ici, d'après un grand nombre de recherches (5).

(1) Camper, *loc. cit.*, p. 156, 158, 161.

(2) *Loc. cit.*, 150, 151.

(3) *Leçons*, IV, 503.

(4) Cette assertion a depuis été combattue par M. Carus, qui a vu le sac entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde (Ouv. cité, II, 226). (*N. du T.*)

(5) Le larynx des *singes* a été étudié avec un soin tout particulier par M. Carus : comme l'excellent aperçu qu'il en donne

XI. BIMANES.

50.

Chez l'*homme*, le larynx offre une grande similitude avec celui des *singes*, de ceux surtout qui

dans son *Traité élémentaire d'anat. comp.*, est parsemé de considérations physiologiques pleines d'intérêt, je crois utile de transcrire le passage entier, au risque même de reproduire des détails dont il a été question plus haut.

« Les singes ont celui de tous les larynx, qui ressemble le » plus au type humain ; cependant la faculté de moduler la » voix leur est enlevée par des dilatations sacciformes, qui » brisent ou assourdissent le son, quoique, d'après les motifs » allégués par Vicq-d'Azyr et Lordat (*Observations sur quel-* » *ques points de l'anatomie du singe vert*, Paris, 1804, p. 78), » il soit fort improbable que l'impuissance de parler tienne » à la seule présence de ces poches. Dans l'*orang-outang*, où » elles ont été décrites surtout par Camper, elles se présentent » sous la forme de deux sacs oblongs, qui ne sont pas tou- » jours pareils ; ces sacs font saillie entre le cartilage thyroïde » et le corps de l'hyoïde, et s'abouchent dans la partie su- » périeure des ventricules du larynx, dont ils peuvent être » considérés comme une dilatation ou une hernie.

» Ludwig (*Grundriss der Naturgeschichte der Menschen-* » *species*, tab. I, II) a trouvé deux sacs analogues, égale- » ment inégaux, dans le *magot*. J'en ai vu également un dans » le *simia rosalia*, non entre les cartilages cricoïde et thyroïde, » comme le dit Cuvier, mais entre ce dernier et l'hyoïde. On » en rencontre un, au même endroit, suivant Wolff, dans » le singe vert (*S. sabaca*) ; d'après Camper et Cuvier, dans » plusieurs autres espèces (*s. maimon*, *mormon*, *sphinx*, *cy-* » *nomolgos*, *veter*). Quelques autres en sont totalement pri- » vées (*s. hamadryas*, *rubra*, *sinica*. Mais ce qu'il y a de » plus remarquable, c'est la cavité en forme de tambour du » corps de l'hyoïde du singe hurleur (*mycetes seniculus*), dont

lui succèdent le plus près dans l'échelle. Toutefois, cet organe diffère par une moindre étendue en

» j'ai parlé précédemment (§ 310), et sur les côtés de la-» quelle se trouvent encore deux sacs membraneux inégaux, » ayant leurs orifices dans les ventricules du larynx (*). La ca-» vité, par sa résonnance, contribue beaucoup à fortifier la » voix. On doit signaler aussi la conformation particulière de » l'épiglotte, dont nous devons la première description exacte » à Brandt (*De mammalium quorumdam, præsertim quadru-» manorum, vocis instrumento.* Berlin, 1826); elle s'élève » au dessus de la glotte, sous la forme d'une longue gouttière » arquée, et imprime une direction singulièrement contournée » à l'air qui doit traverser le larynx. Une dilatation membra-» neuse, que Cuvier a décrite dans le *coaita* (*simia paniscus*), » produit un effet analogue. On peut appliquer à ces poches » ce que j'ai dit de celles qui existent chez les *ruminans*, et je » me bornerai à rappeler ici que le *caméléon* offre déjà une » dilatation parfaitement semblable du larynx.

» Je ne dois pas omettre non plus de parler d'une confor-» mation particulière du larynx, que Cuvier indique dans » quelques singes d'Amérique (*simia appella* et *capucina*), » chez lesquels l'air chassé de la poitrine, entre les ligamens » de la glotte, parcourt une voie recourbée entre deux cous-» sins de graisse, ce qui, rappelant la construction d'une flûte, » explique la voix flûtée de ces animaux. » (Ouv. cité, II, p. 225-227.) (*N. du T.*)

(*) Ici, de même que dans le *simia inuus* (Ludwig), et le *s. silvanus* (Blumenbach), le sac du côté droit fut trouvé plus grand que celui du côté gauche. Ce fait vient encore à l'appui de ce que j'ai dit précédemment sur la prédominance de la respiration au côté droit du corps. Au reste, cette excavation osseuse de l'hyoïde ne se produirait-elle pas elle-même après la naissance seulement ? On ne doit pas perdre de vue non plus l'intérêt physiologique qui se rattache à la présence de ces anfractuosités et appendices sacciformes du larynx dans la classe la plus élevée du règne animal. Là, en effet, sur l'emplacement primitif de la respiration, c'est-à-dire sur celui des fentes branchiales, le développement de cavités respiratoires se répète pour ainsi dire à une plus haute puissance afin de produire l'organe de la voix.

hauteur, infériorité qui est le résultat surtout de celle présentée par les cartilages thyroïde et cricoïde. En revanche, l'épiglotte est plus grande, et elle jouit d'une liberté plus parfaite dans ses mouvemens, Les cartilages aryténoïdes, plus volumineux et plus élevés aussi, sont unis par des liens plus solides avec le cricoïde, et ils sont situés davantage en arrière; les cornicules sont plus distincts; les cartilages conoïdes manquent presque toujours. Le cartilage thyroïde, échancré à ses deux bords supérieur et inférieur d'une manière moins profonde, présente des cornes plus volumineuses. Les ventricules de Morgagni sont beaucoup moins spacieux; on n'aperçoit jamais de sac moyen. La charpente cartilagineuse offre une plus grande solidité. Quant aux variétés de développement, nous remarquons les dimensions plus fortes des ventricules chez le fœtus à terme. Enfin, les différences sexuelles sont bien plus marquées chez l'homme, que chez le reste des mammifères, l'appareil vocal de la femme étant marqué par l'empreinte de deux caractères distinctifs fondamentaux, consistant l'un, dans l'extrême flexibilité de ses cartilages : l'autre, dans l'infériorité très-notable de ses dimensions, infériorité qui très-ordinairement est d'un tiers.

FIN DU DIXIÈME ET DERNIER VOLUME.

